



# भारत का राजपत्र The Gazette of India

साप्ताहिक/WEEKLY

प्राधिकार से प्रकाशित

PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 9] नई दिल्ली, शनिवार, मार्च 1—मार्च 7, 2014 (फाल्गुन 10, 1935)  
No. 9] NEW DELHI, SATURDAY, MARCH 1—MARCH 7, 2014 (PHALGUNA 10, 1935)

इस भाग में भिन्न पृष्ठ संख्या दी जाती है जिससे कि यह अलग संकलन के रूप में रखा जा सके  
(Separate paging is given to this Part in order that it may be filed as a separate compilation)

## विषय-सूची

पृष्ठ सं.	विषय-सूची	पृष्ठ सं.
भाग I—खण्ड-1—(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई विधितर नियमों, विनियमों, आदेशों तथा संकल्पों से सम्बन्धित अधिसूचनाएं.....	357	छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सांविधिक आदेश और अधिसूचनाएं..... *
भाग I—खण्ड-2—(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई सरकारी अधिकारियों की नियुक्तियों, पदोन्नतियों, छुट्टियों आदि के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	145	भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (iii)—भारत सरकार के मंत्रालयों (जिसमें रक्षा मंत्रालय भी शामिल है) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सामान्य सांविधिक नियमों और सांविधिक आदेशों (जिनमें सामान्य स्वरूप की उपविधियां भी शामिल हैं) के हिन्दी प्राधिकृत पाठ (ऐसे पाठों को छोड़कर जो भारत के राजपत्र के खण्ड 3 या खण्ड 4 में प्रकाशित होते हैं)..... *
भाग I—खण्ड-3—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी किए गए संकल्पों और असांविधिक आदेशों के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	1	भाग II—खण्ड-4—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी किए गए सांविधिक नियम और आदेश..... *
भाग I—खण्ड-4—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी की गई सरकारी अधिकारियों की नियुक्तियों, पदोन्नतियों, छुट्टियों आदि के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	291	भाग III—खण्ड-1—उच्च न्यायालयों, नियंत्रक और महालेखापरीक्षक, संघ लोक सेवा आयोग, रेल विभाग और भारत सरकार से सम्बद्ध और अधीनस्थ कार्यालयों द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं..... 171
भाग II—खण्ड-1—अधिनियम, अध्यादेश और विनियम.....	*	भाग III—खण्ड-2—पेटेंट कार्यालय द्वारा जारी की गई पेटेंटों और डिजाइनों से सम्बन्धित अधिसूचनाएं और नोटिस..... *
भाग II—खण्ड-1क—अधिनियमों, अध्यादेशों और विनियमों का हिन्दी भाषा में प्राधिकृत पाठ.....	*	भाग III—खण्ड-3—मुख्य आयुक्तों के प्राधिकार के अधीन अथवा द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं..... *
भाग II—खण्ड-2—विधेयक तथा विधेयकों पर प्रवर समितियों के बिल तथा रिपोर्ट.....	*	भाग III—खण्ड-4—विविध अधिसूचनाएं जिनमें सांविधिक निकायों द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं, आदेश, विज्ञापन और नोटिस शामिल हैं..... 2733
भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (i)—भारत सरकार के मंत्रालयों (रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सामान्य सांविधिक नियम (जिनमें सामान्य स्वरूप के आदेश और उपविधियां आदि भी शामिल हैं).....	*	भाग IV—गैर-सरकारी व्यक्तियों और गैर-सरकारी निकायों द्वारा जारी किए गए विज्ञापन और नोटिस..... 221
भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (ii)—भारत सरकार के मंत्रालयों (रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को		भाग V—अंग्रेजी और हिन्दी दोनों में जन्म और मृत्यु के आंकड़ों को दर्शाने वाला सम्पूर्ण..... *

\*आंकड़े प्राप्त नहीं हुए।

## CONTENTS

	Page No.		Page No.
PART I—SECTION 1—Notifications relating to Non-Statutory Rules, Regulations, Orders and Resolutions issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court .....	357	by the Central Authorities (other than the Administration of Union Territories) .....	
PART I—SECTION 2—Notifications regarding Appointments, Promotions, Leave etc. of Government Officers issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court .....	145	PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (iii)—Authoritative texts in Hindi (other than such texts, published in Section 3 or Section 4 of the Gazette of India) of General Statutory Rules & Statutory Orders (including Bye-laws of a general character) issued by the Ministries of the Government of India (including the Ministry of Defence) and by Central Authorities (other than Administration of Union Territories) .....	*
PART I—SECTION 3—Notifications relating to resolutions and Non-Statutory Orders issued by the Ministry of Defence.....	1	PART II—SECTION 4—Statutory Rules and Orders issued by the Ministry of Defence .....	*
PART I—SECTION 4—Notifications regarding Appointments, Promotions, Leave etc. of Government Officers issued by the Ministry of Defence .....	291	PART III—SECTION 1—Notifications issued by the High Courts, the Comptroller and Auditor General, Union Public Service Commission, the Indian Government Railways and by Attached and Subordinate Offices of the Government of India .....	171
PART II—SECTION 1—Acts, Ordinances and Regulations .....	*	PART III—SECTION 2—Notifications and Notices issued by the Patent Office, relating to Patents and Designs .....	*
PART II—SECTION 1A—Authoritative texts in Hindi language, of Acts, Ordinances and Regulations .....	*	PART III—SECTION 3—Notifications issued by or under the authority of Chief Commissioners .....	*
PART II—SECTION 2—Bills and Reports of the Select Committee on Bills .....	*	PART III—SECTION 4—Miscellaneous Notifications including Notifications, Orders, Advertisements and Notices issued by Statutory Bodies .....	2733
PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (i)—General Statutory Rules (including Orders, Bye-laws, etc. of general character) issued by the Ministry of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Central Authorities (other than the Administration of Union Territories) .....	*	PART IV—Advertisements and Notices issued by Private Individuals and Private Bodies .....	221
PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (ii)—Statutory Orders and Notifications issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and		PART V—Supplement showing Statistics of Births and Deaths etc. both in English and Hindi .....	*

**भाग I — खण्ड 1****[PART I—SECTION 1]**

**[(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई विधितर नियमों, विनियमों, आदेशों तथा संकल्पों से संबंधित अधिसूचनाएं]**

**[Notifications relating to Non-Statutory Rules, Regulations, Orders and Resolutions issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court]**

परमाणु ऊर्जा विभाग

मुंबई-400001, दिनांक 13 फरवरी 2014

सं. 14/3/2010/एचबीएनआई/आरएंडडी-II/वाल्सू.-III/2159--राष्ट्रपति, परमाणु ऊर्जा विभाग के तहत “होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (एचबीएनआई)”, डीम्ड विश्वविद्यालय को तत्काल प्रभाव से “सहायता प्राप्त अनुदान संस्थान” का स्तर देते हैं।

चित्रा रामचंद्रन  
संयुक्त सचिव

DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY

Mumbai-400001, the 13th February 2014

No. 14/3/2010/HBNI/R&D-II/Vol.III/2159—The President is pleased to grant the status of "Grant in Aid Institution" to the "Homi Bhabha National Institute (HBNI)", a Deemed to be University, under the Department of Atomic Energy, with immediate effect.

CHITRA RAMACHANDRAN  
Jt. Secy.

## खान मंत्रालय

नई दिल्ली 01 मार्च, 2014

### ‘संयुक्त भू-वैज्ञानिक और भूविज्ञानी’ परीक्षा के लिए नियम

सं. 4/3/2013-खान.II -भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनविदों (जेटीएस, प्रवेश श्रेणी समूह ‘क’ पदों) और जल संसाधन मंत्रालय में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी, (वैज्ञानिक बी) समूह क पदों को भरणे के लिए संघ लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली खुली प्रतियोगिता परीक्षा की नियमावली सर्वसाधारण की जानकारी के लिए प्रकाशित की जाती है ।

#### (1) श्रेणी -I

खान मंत्रालय के संबंध कार्यालय भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में इस परीक्षा द्वारा भरणे जाने वाले पदों का विवरण इस प्रकार है:

पद का नाम	: भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ
समूह	: समूह ‘क’
वेतनमान	: पीबी-3 : रु. 15,600-39,100, ग्रेड वेतन 5,400 सहित
सेवा	: (i) खान मंत्रालय, केंद्रीय भूवैज्ञानिक सेवा समूह ‘क’ नियम, 2010 (ii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण भूभौतिकविद् सेवा समूह ‘क’ नियम, 2013 (iii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण रसायनज्ञ सेवा समूह ‘क’ नियम, 2013

#### श्रेणी -II

केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जो जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार का एक अधीनस्थ कार्यालय है, में इस परीक्षा के माध्यम से भरणे जाने वाले पदों का विवरण इस प्रकार है:-

पद का नाम :	कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी)
समूह	समूह ‘क’
वेतनमान	: पीबी-3 : रु. 15,600-39,100, ग्रेड वेतन 5,400 सहित
सेवा	: (i) केन्द्रीय भूजल बोर्ड, केंद्रीय जल सेवाएं

- (2) अभ्यर्थी उपरोक्त वर्णित भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनज्ञ और जलभूविज्ञानी पदों पर चयन हेतु परीक्षा दे सकते हैं यदि वह इस संबंध में यहाँ प्रकाशित किए गए भर्ती नियमों तथा संघ लोक सेवा आयोग की अधिसूचना द्वारा जारी की विज्ञप्ति के अनुसार अर्हक हों । अभ्यर्थी जिसने लिखित परीक्षा उत्तीर्ण कर ली और जिस पर भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनज्ञ और जलभूविज्ञानी पदों पर चयन हेतु विचार किया जाना है, को विस्तृत आवेदन फार्म में तदनुसार नियत तिथि तक आवश्यक विवरण प्रस्तुत करने होंगे ।

विशेष ध्यान (i) उम्मीदवार द्वारा विस्तृत आवेदन प्रपत्र में दर्शाई गई वरीयताओं में परिवर्धन/परिवर्तन करने संबंधी किसी भी अनुरोध पर आयोग द्वारा ध्यान नहीं दिया जाएगा।

विशेष ध्यान (ii) भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के समूह क सेवामें कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) पदों के लिए वास्तव में योग्यता सूची उनके क्रम उनके द्वारा प्रत्येक श्रेणी में दर्शाई गई वरीयताओं तथा रिक्तियों की संख्या के अनुसार ही पदों के लिए आबंटित किया जाएगा।

- (3) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के केन्द्रीय भूजल बोर्ड में समूह 'क' सेवामें कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) परीक्षा के परिणाम के आधार पर भरी जाने वाली रिक्तियों की अनुमानित संख्या आयोग द्वारा जारी किए नोटिस में निर्दिष्ट की जाएगी। उपरोक्त परीक्षा के लिये सूचित/अधिसूचित भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के समूह क सेवामें कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) पदों में अनुसूचित जातियों, अनुसूचित जनजातियों, अन्य पिछड़ी श्रेणियों तथा शारिरिक रूप से अक्षम श्रेणी के उम्मीदवारों के आरक्षण सरकार द्वारा निर्धारित रूप में किए जाएंगे।
- (4) उपर्युक्त परीक्षा के परिणाम के आधार पर चयनित उम्मीदवारों का अस्थाई रूप से पदस्थान किया जाएगा।
- (5) आयोग द्वारा यह परीक्षा इन नियमों के परिशिष्ट-1 में निर्धारित रीति से आयोजित की जाएगी।
- (6) परीक्षा कब और कहां होगी, यह आयोग द्वारा निश्चित किया जाएगा। (जैसा कि आयोग द्वारा सूचित किया गया)
- (7) कोई उम्मीदवार या तो:
  - (क) भारत का नागरिक हो, या
  - (ख) नेपाल की प्रजा हो, या
  - (ग) भूटान की प्रजा हो, या
  - (घ) भारत में स्थायी निवास के इरादे से 01 जनवरी, 1962 से पहले भारत आया हुआ तिब्बती शरणार्थी हो, या
  - (ङ) भारत में स्थायी निवास के इरादे से पाकिस्तान, बर्मा, श्रीलंका, कीनिया, उगांडा, संयुक्त गण राज्य तंजानिया, पूर्वी अफ्रीकी देशों या जाम्बिया, मलावी, जैरे, इथियोपिया या वियतनाम से प्रव्रजन कर आया हुआ मूलतः भारतीय व्यक्ति हो।
 बशर्ते उपर्युक्त वर्ग (ख), (ग), (घ) और (ङ.) से संबंधित उम्मीदवारों को सरकार ने पात्रता प्रमाण-पत्र प्रदान किया हो।  
 जिस उम्मीदवार के मामले में पात्रता प्रमाण आवश्यक हो उसे परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है किंतु उसे नियुक्ति प्रस्ताव केवल तभी दिया जा सकता है जब भारत सरकार द्वारा उसे आवश्यक पात्रता प्रमाण-पत्र जारी कर दिया गया हो।
- (8) आयु सीमा :
  - (क) भारत सरकार, खान मंत्रालय के संबद्ध कार्यालय, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ (समूह 'क') पदों के लिए परीक्षा आयोजित किए जाने वाले वर्ष के अगस्त माह की पहली तारीख को न्यूनतम 21 वर्ष का हो चुका हो, किंतु 32 वर्ष का न हुआ हो (अर्थात् 01 अगस्त, 2014 को) अर्थात् उसका जन्म 02 अगस्त 1982 से पूर्व तथा 01 अगस्त 1993 के पश्चात न हुआ हो।
  - (ख) जल संसाधन मंत्रालय के अधीनस्थ कार्यालय, केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) समूह 'क' पदों के लिए परीक्षा आयोजित किए जाने वाले वर्ष के अगस्त माह की पहली तारीख अर्थात् 01 अगस्त, 2014 को न्यूनतम 21 वर्ष का हो चुका हो, किंतु 35 वर्ष का न हुआ हो (अर्थात् अभ्यर्थी का जन्म 2 अगस्त, 1979 से पूर्व तथा 1 अगस्त, 1993 के बाद न हुआ हो)।

कृपया ध्यान दें: उम्मीदवार यह सुनिश्चित कर लें कि वे उपर्युक्त पद जिसके लिए वे आवेदन कर रहे हैं, के लिए आयु सीमा संबंधी मानदंडों को पूरा करते हैं।

- (ग) यदि कोई कर्मचारी नीचे वर्णित कॉलम-1 में किसी विभाग में नियोजित है तथा कॉलम-2 में वर्णित समरूप पदों के लिए आवेदन करता है, तो उनके मामले में ऊपरी आयु सीमा में अधिकतम 7 वर्षों की छूट दी जाएगी।

कॉलम-1		कॉलम-2
भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण	(i)	भूवैज्ञानिक समूह 'क'
	(ii)	भूभौतिकविद् समूह 'क'
	(iii)	रसायनज्ञ समूह 'क'
केन्द्रीय भूजल बोर्ड	(i)	कनिष्ठ जलभूविज्ञानी समूह 'क'

- (घ) विहित (उपर्युक्त) ऊपरी आयु सीमा में निम्नानुसार छूट दी जाएगी

- (i) यदि उम्मीदवार अनुसूचित जाति अथवा अनुसूचित जनजाति का हो, तो अधिकतम 5 वर्ष तक
  - (ii) अन्य पिछड़ी जाति के उन उम्मीदवारों को अधिकतम 3 वर्ष तक, जो ऐसे उम्मीदवारों के लिए लागू आरक्षण को पाने के पात्र हों
  - (iii) ऐसे उम्मीदवार के मामले में जिन्होंने 01 जनवरी, 1980 से 31 दिसंबर 1989 तक की कालावधि के दौरान साधारणतया जम्मू एवं कश्मीर राज्य में अधिवास किया हो, को अधिकतम 5 वर्ष तक
  - (iv) शत्रु देश के साथ संघर्ष में या अतिग्रस्त क्षेत्र में फौजी कार्यवाई के दौरान विकलांग हुए तथा इसके परिणाम स्वरूप निर्मुक्त हुए रक्षा सेवा के कार्मिकों के मामले में अधिकतम 5 वर्ष
  - (v) जिन भूतपूर्व सैनिकों (कमीशन प्राप्त अधिकारियों तथा आपातकालीन कमीशन प्राप्त अधिकारियों, आपातकालीन सेवा कमीशन, अल्पकालीन सेवा कमीशन प्राप्त अधिकारियों सहित) ने पहली अगस्त 2013 तक कम से कम 5 वर्ष की सेवा की और कदाचार या अक्षमता के आधार पर बर्खास्त या सैनिक सेवा से हुए शारीरिक अपंगता या अक्षमता के कारण कार्यमुक्त न होकर अन्य कारण से कार्यमुक्त हुए हैं (भूवैज्ञानिक तथा भूभौतिकविद् के लिए) (इनमें वे भी सम्मिलित हैं जिनका कार्यकाल पहली अगस्त, 2013 से कम से कम एक वर्ष के अंदर पूरा होना है (रसायनज्ञ के लिए) के मामले में अधिकतम 5 वर्ष तक
  - (vi) आपातकालीन कमीशन अधिकारियों/अल्पकालीन सेवा कमीशन अधिकारियों के मामले में अधिकतम 5 वर्ष जिन्होंने सैनिक सेवा के 5 वर्ष की प्रारंभिक अवधि पहली जनवरी (भूवैज्ञानिक तथा भूभौतिकविद् के लिए) पहली अगस्त (रसायनज्ञ के लिए) को पूरी कर ली है और जिनकी नियुक्ति 5 वर्ष से अधिक बढ़ाई गई है तथा जिनके मामले में रक्षा मंत्रालय एक प्रमाण-पत्र जारी करता है कि वे सिविल रोजगार के लिए आवेदन कर सकते हैं तथा चयन होने पर नियुक्ति का प्रस्ताव प्राप्त करने की तारीख से तीन माह के नोटिस पर उन्हें कार्यभार से मुक्त किया जाएगा।
  - (vii) दृष्टिहीन, मूक बधिर एवं शारीरिक रूप से अक्षम (विकलांग) व्यक्तियों के लिए अधिकतम 10 वर्ष
- टिप्पणी (i) अनुसूचित जाति/जनजाति तथा अन्य पिछड़ी जाति से संबंधित उम्मीदवारों जो नियम 9 (ग) के किन्हीं खंडों यथा भूतपूर्व सैनिकों, जम्मू तथा कश्मीर में अधिवास करने वाले शारीरिक रूप से अक्षम

व्यक्तियों आदि की श्रेणी में आते हैं, दोनों श्रेणियों के अंतर्गत आने वाली संचयी आयु सीमा छूट प्राप्त करने के अर्हक होंगे।

टिप्पणी-(ii) भूतपूर्व सैनिक शब्द उन व्यक्तियों पर लागू होगा जिन्होंने समय-समय पर यथा संशोधित भूतपूर्व सैनिक (सिविल सेवा में पुनः रोजगार तथा पद) नियम 1979 के अधीन भूतपूर्व सैनिक के रूप में परिभाषित किया जाता है।

टिप्पणी-(iii) कमीशन प्राप्त अधिकारियों/अल्पकालीन सेवा कमीशन प्राप्त अधिकारियों सहित ऐसे भूतपूर्व सैनिक तथा कमीशन अधिकारियों सहित ऐसे भूतपूर्व सैनिक तथा कमीशन अधिकारी जो स्वयं के अनुरोध पर सेवामुक्त हुए हैं, उन्हें नियम 8(क) (5) तथा (6) के अधीन आयु सीमा में छूट नहीं दी जाएगी।

टिप्पणी-(iv) उपर्युक्त नियम 8(ग) (6) के अंतर्गत आयु में छूट के उपबंधों के बावजूद शारीरिक रूप से अक्षम उम्मीदवारों को नियुक्ति हेतु तभी पात्र माना जाएगा जब वह (सरकार या नियोक्ता प्राधिकारी जैसा भी मामला हो) द्वारा शारीरिक परीक्षण के बाद सरकार द्वारा शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों के लिए आबंटित संबंधित सेवाओं/पदों के लिए विहित शारीरिक तथा चिकित्सीय मानदंडों की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

**ऊपर की गई व्यवस्थाओं को छोड़ कर आयु सीमा में कोई भी छूट नहीं दी जा सकती।**

आयोग वह जन्म की तारीख मानता है जो मेट्रिकुलेशन या माध्यमिक विद्यालय छोड़ने के प्रमाण-पत्र में किसी भारतीय विश्वविद्यालय द्वारा मेट्रिकुलेशन के समकक्ष माने गए प्रमाण-पत्र किसी विश्वविद्यालय द्वारा अनुरक्षित मेट्रिकुलेशन के पंजिकाओं में दर्ज की गई हो तथा उस उद्धरण को विश्वविद्यालय के समुचित प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित किया गया हो। जो उम्मीदवार उच्चतर माध्यमिक की परीक्षा या समकक्ष उत्तीर्ण कर चुका है वह उच्चतर माध्यमिक परीक्षा या समकक्ष परीक्षा के प्रमाण-पत्र को अनुप्रमाणित/ सत्यापित प्रति प्रस्तुत कर सकता है।

आयु के संबंध में कोई अन्य दस्तावेज यथा जन्मपत्री, शपथ-पत्र, नगर निगम सेवा के अभिलेखों से प्राप्त जन्म संबंधी कोई उद्धरण मान्य नहीं होंगे।

अनुदेशों के इस भाग में आए हुए 'मेट्रिकुलेशन/उच्चतर माध्यमिक परीक्षा प्रमाण-पत्र' वाक्यांश के अंतर्गत उपर्युक्त वैकल्पिक प्रमाण-पत्र सम्मिलित हैं।

द्वारा टिप्पणी-(1) उम्मीदवार यह ध्यान रखे कि आयोग उम्मीदवार की उसी जन्म की तारीख को स्वीकार करेगा जोकि उसके आवेदन पत्र प्रस्तुत करने की तारीख को मेट्रिकुलेशन/उच्चतर परीक्षा प्रमाण-पत्र में या समकक्ष परीक्षा प्रमाण-पत्र में दर्ज है और इसके बाद उसमें परिवर्तन के किसी अनुरोध पर कोई विचार अथवा स्वीकार्य नहीं किया जाएगा।

टिप्पणी-(2) उम्मीदवार यह भी नोट कर लें कि उनके द्वारा किसी परीक्षा में प्रवेश के लिए दी गई जन्म की तारीख एक बार लेख में दर्ज कर लेने के बाद उसमें आयोग द्वारा किसी बाद की परीक्षा में किसी भी कारण से परिवर्तन करने की अनुमति नहीं होगी।

विशेष ध्यान (i) जिस उम्मीदवार को उपरोक्त नियम 9(ख) के अंतर्गत आयु सीमा में छूट के अधीन परीक्षा में प्रवेश दिया गया हो, उसकी उम्मीदवारी रद्द कर दी जाएगी यदि आवेदन पत्र भेजने के बाद वह परीक्षा से पहले या परीक्षा देने के बाद सेवा से त्याग पत्र दे देता है अथवा विभाग/कार्यालय द्वारा उसकी सेवाएं समाप्त कर दी जाती हैं। किंतु आवेदन करने के बाद यदि उसकी सेवा या पद से छंटनी हो जाती है तो वह पात्र बना रहेगा।

(ii) जो उम्मीदवार अपने विभाग को अपना आवेदन पत्र प्रस्तुत कर देने के बाद किसी अन्य विभाग/कार्यालय को स्थानांतरित हो जाता है वह उस पद(पदों) हेतु विभागीय आयु संबंधी रियायत लेकर प्रतियोगिता में सम्मिलित होने का पात्र होगा जिसका पात्र वह स्थानांतरण न होने पर रहता बशर्ते कि उसका आवेदन पत्र विधिवत अनुशंसा सहित उसके मूल विभाग द्वारा अग्रोषित कर दिया गया हो।

**(9) न्यूनतम शैक्षणिक योग्यता**

(i) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक समूह 'क' के लिए एक उम्मीदवार जिसने भारत में केंद्र या राज्य विधान मंडल के किसी कानून द्वारा संस्थापित विश्वविद्यालय अथवा संसद के किसी कानून द्वारा स्थापित शैक्षिक संस्थान विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत मानद विश्वविद्यालय के रूप में घोषित किसी शैक्षिक संस्था से भूवैज्ञानिक विज्ञान या भूविज्ञान या अनुप्रयुक्त भूविज्ञान या भूअन्वेषण या खनिज अन्वेषण या इंजीनियरी भूविज्ञान या समुद्री भूविज्ञान या पृथ्वी विज्ञान और संसाधन प्रबंधन या सागर विज्ञान और तटीय क्षेत्र अध्ययन या पेट्रोलियम भूविज्ञान या भूरसायन में मास्टर डिग्री की हो, पात्र होंगे।

(ii) भारतीय भूवैज्ञानिक में भूभौतिकविद् समूह 'क' के लिए उम्मीदवार जिसने भारत में संसद या राज्य विधानमंडल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय अथवा विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 के अंतर्गत मानद विश्वविद्यालय के रूप में घोषित किसी शिक्षण संस्था से भौतिकी या अनुप्रयुक्त भौतिकी या भूभौतिकी या समेकित (गवेषण भूभौतिकी) या अनुप्रयुक्त भूविज्ञान या समुद्री भूभौतिकी, अनुप्रयुक्त भूभौतिक(तकनीकी) में एमएससी कर लिया हो।

(iii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में रसायनज्ञ समूह 'क' के लिए उम्मीदवार जिसने भारत में संसद या राज्य विधान मण्डल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय या विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत घोषित मानद विश्वविद्यालय से 'केमिस्ट्री' (रसायन) या 'एप्लाइड केमिस्ट्री' (अनुप्रयुक्त रसायन) या एनॉलॉटिकल केमिस्ट्री (विश्लेषणात्मक रसायन) में एमएससी कर लिया हो।

(iv) क केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) समूह 'क' के लिए अभ्यर्थी ने भारत में संसद या राज्य विधान मण्डल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय या विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत घोषित मानद विश्वविद्यालय से भूविज्ञान अथवा अनुप्रायोगिक भूविज्ञान या समुद्री भूविज्ञान में एमएससी कर लिया हो।

(ख) मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय से जलभूविज्ञान में मास्टर डिग्री।

नोट: संबंध विषय में मास्टर डिग्री का तात्पर्य मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय से स्नातक के बाद स्नातकोत्तर डिग्री से है जो न्यूनतम दो वर्षों की अवधि का हो चाहे वह समेकित पाठ्यक्रम हो अथवा कोई अन्य पाठ्यक्रम।

(क) जो उम्मीदवार जो उपर्युक्त वर्णित खंडों (i),से (iv) में विनिर्दिष्ट न्यूनतम शैक्षिक योग्यता की अंतिम परीक्षा में सम्मिलित हुए हैं जिसे उत्तीर्ण करने पर वे संगत वर्ष की परीक्षा में सम्मिलित होने के लिए पात्र हो जाएंगे, लेकिन उन्हें परिणाम की सूचना नहीं दी गई है, भी परीक्षा में प्रवेश के लिए आवेदन कर सकते हैं और ऐसी स्थिति में संगत वर्ष की परीक्षा में उनका प्रवेश अनंतिम होगा और उपर्युक्त वर्णित (i),से (iv) खंडों में विनिर्दिष्ट न्यूनतम शैक्षिक योग्यता प्राप्त करने के अध्यधीन होगा।



(ख) उन विशेष मामलों जिनमें अभ्यर्थी ने इस नियम में विहित अर्हकता प्राप्त नहीं की है आयोग उसे पात्र घोषित कर सकता है बशर्ते उसने अन्य संस्थाओं द्वारा संचालित परीक्षाएं उत्तीर्ण की हो आयोग के विवेकानुसार परीक्षा स्तर का निर्णय तय कर अभ्यर्थी को परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है

(ग) एक उम्मीदवार जो अन्यथा अर्हक है, लेकिन उसके पास उपर्युक्त खंडों (i), (ii) तथा (iii) में विनिर्दिष्ट मास्टर डिग्री किसी विदेशी विश्वविद्यालय की हो, जिसे सरकार ने स्वीकृति प्रदान की हो, को भी आयोग द्वारा इस परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है।

(10) सभी उम्मीदवारों को आयोग की नोटिस में विहित शुल्क का भुगतान अवश्य करना चाहिए।

(11) वे सभी उम्मीदवार जो पहले से ही सरकारी नौकरी में आकस्मिक या दैनिक दर कर्मचारी से इतर स्थायी या अस्थायी हैसियत से या कार्य प्रभावित कर्मचारियों या जो सार्वजनिक उद्यमों में कार्यरत हैं उन्हें यह वचन (अंडरटेकिंग) प्रस्तुत करना होगा कि उन्होंने लिखित रूप से अपने कार्यालय/विभाग के प्रधान को सूचित कर दिया है कि उन्होंने इस परीक्षा के लिए आवेदन किया है।

उम्मीदवारों को ध्यान रखना चाहिए कि यदि आयोग को उनके नियोक्ता से उनके उक्त परीक्षा के लिए आवेदन करने/परीक्षा में बैठने के संबंध में अनुबंध रोकते हुए कोई पत्र मिलता है तो उनका आवेदन रोका जा सकता है। उनकी उम्मीदवारी रद्द की जा सकती है।

(11) परीक्षा में बैठने के लिए उम्मीदवार के आवेदन प्रपत्र को स्वीकार करने तथा उनकी पात्रता या अपात्रता के बारे में आयोग का निर्णय अंतिम होगा।

परीक्षा में आवेदन करने वाले उम्मीदवार यह सुनिश्चित कर लें कि वे परीक्षा में प्रवेश पाने के लिए पात्रता की सभी शर्तें पूरी करते हैं। परीक्षा के उन सभी स्तरों, जिनके लिए आयोग ने उन्हें प्रवेश दिया है अर्थात् लिखित परीक्षा तथा साक्षात्कार परीक्षा में उनका प्रवेश पूर्णतः अन्तिम होगा तथा उनके निर्धारित पात्रता की शर्तों को पूरा करने पर आधारित होगा। यदि लिखित परीक्षा तथा साक्षात्कार परीक्षा के पहले या बाद में सत्यापन करने पर यह पाया जाता है कि वे पात्रता के किन्हीं शर्तों को पूरा नहीं करते तो आयोग द्वारा परीक्षा के लिए उनकी उम्मीदवारी रद्द कर दी जाएगी।

(13) किसी भी उम्मीदवार को परीक्षा में तब तक नहीं बैठने दिया जाएगा जब तक कि उसके पास आयोग का प्रवेश प्रमाण-पत्र न हो।

(14) जिस अभ्यर्थी/उम्मीदवार ने:-

- (i) किसी भी प्रकार से अपनी अथ्यर्थिता/उम्मीदवारी के लिए समर्थन प्राप्त किया है अथवा
- (ii) नाम बदलकर परीक्षा दी है अथवा
- (iii) किसी अन्य व्यक्ति से छद्म रूप से कार्य कराया है अथवा
- (iv) जाली दस्तावेज या ऐसे दस्तावेज प्रस्तुत किए हैं, जिनमें तथ्यगत फेरबदल हो अथवा
- (v) झूठे वक्तव्य दिए हों अथवा किसी महत्वपूर्ण तथ्य को छिपाया हो, अथवा
- (vi) परीक्षा में उम्मीदवार के संबंध में किसी अनियमित या अनुचित साधनों का सहारा लिया हो अथवा
- (vii) परीक्षा के दौरान अनुचित साधन का प्रयोग किया हो अथवा
- (viii) उत्तर-पुस्तिकाओं में असंगत बातें लिखी हो जो कि अश्लील भाषा में अथवा अभद्र आशय की हों अथवा
- (ix) परीक्षा भवन में किसी भी प्रकार दुर्व्यवहार किया हो अथवा
- (x) परीक्षा चलाने के लिए आयोग द्वारा नियुक्त कर्मचारियों को परेशान किया हो अथवा अन्य किसी प्रकार की हानि पहुंचाई हो अथवा

- (xi) परीक्षा के दौरान मोबाइल फोन/पेजर या अन्य किसी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या यंत्र अथवा संचार यंत्र के रूप में प्रयोग किए जा सकने वाले किसी अन्य उपकरण का प्रयोग करते हुए या अपने पास रखे पाया गया हो, अथवा
- (xii) यदि अभ्यर्थी उनकी परीक्षा में शामिल होने के लिये प्रदत्त प्रवेश प्रमाण पत्रों में दिये गये अनुदेशों की किसी भी प्रकार से अवहेलना करता है अथवा
- (xiii) पूर्वोक्त खंडों में उल्लिखित सभी अथवा किसी भी कार्य को करने का प्रयास किया हो या करने को प्रेरित किया हो। जैसी भी स्थिति हो उन पर आपराधिक अभियोग (क्रिमीनल प्रोसेक्यूशन) चलाया जा सकता है और साथ ही उसे
- (क) आयोग द्वारा उस परीक्षा से जिसके लिए वह उम्मीदवार है में बैठने के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है तथा अथवा
- (ख) उसे स्थायी अथवा विशेष अवधि के लिए
- (i) आयोग द्वारा ली जाने वाली परीक्षा अथवा चयन से
- (ii) केंद्रीय सरकार द्वारा अपने अधीन किसी भी नौकरी से वारित किया जा सकता है और
- (ग) यदि वह सरकार के अंतर्गत पूर्व से ही सेवाकाल में है तो उसके विरुद्ध उपर्युक्त नियमों के अधीन अनुशासनात्मक कार्यवाही की जा सकती है। बशर्ते इस नियम के अधीन को शास्ति तब तक जा नहीं की जाएगी जब तक कि:-
- (i) उम्मीदवार इस संबंध में कोई लिखित अभ्यावेदन देना चाहे, उसे प्रस्तुत करने का अवसर न दिया गया हो
- (ii) उम्मीदवार द्वारा विहित समय सीमा में यदि कोई अभ्यावेदन प्रस्तुत किया गया हो तो उस पर विचार न किया गया हो।
- (15) जो उम्मीदवार लिखित परीक्षा में आयोग द्वारा अपनी विवक्षा पर निर्धारित न्यूनतम अंक प्राप्त कर लेते हैं, उन्हें व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार के लिए बुलाया जाएगा। परन्तु यदि आयोग के विमर्शानुसार सामान्य स्तर के आधार पर अनुसूचित जातियों/अनुसूचित जनजातियों अन्य पिछड़े वर्गों के लिए आरक्षित रिक्तियों को भरने के लिए इन जातियों के उम्मीदवार पर्याप्त संख्या में व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार हेतु नहीं बुलाए जा सकते तो आयोग उनको स्तर में छूट देकर व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार हेतु बुला सकता है।
- (16)(i) साक्षात्कार के पश्चात परीक्षा में प्रत्येक उम्मीदवार को अंतिम रूप से प्रदान किए गए कुल अंकों के आधार पर आयोग द्वारा उम्मीदवारों को योग्यताक्रम में व्यवस्थित किया जाएगा। तत्पश्चात आयोग अनारक्षित पदों पर उम्मीदवारों की अनुशंसा हेतु परीक्षा के अंक के आधार पर भरी जाने वाली अनारक्षित रिक्तियों के संदर्भ में अर्हक अंक (जो बाद में सामान्य अर्हक मानक कहलाएगा) निर्धारित करेगा। आरक्षित रिक्तियों पर अ.जा., अ.ज.जा. और अ.पि.वग. के आरक्षित वर्गों के लिए भरी जाने वाली आरक्षित रिक्तियों के संदर्भ में आयोग सामान्य अर्हक मानक में छूट दे सकता है। बशर्ते कि अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़ा वर्ग से संबंधित उम्मीदवार जिन्होंने परीक्षा के किसी भी स्तर पर पात्रता या चयन मानदंड में किसी भी प्रकार की रियायत या छूट का उपयोग नहीं किया है तथा वे उम्मीदवार जो आयोग द्वारा सामान्य अर्हक मानक के आधार पर अनुशंसा के योग्य पाए गए हैं, को सामान्य श्रेणी की रिक्तियों के विरुद्ध अनुशंसित किया जाएगा (अर्थात् अनारक्षित रिक्तियों) तथा उन्हें अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्ग जैसे भी मामले हों, के लिए आरक्षित

रिक्तियों के अनुशंसित नहीं किया जाएगा, ऐसा तब तक नहीं किया जाएगा जब तक कि भारत सरकार के किसी नियमों/विनयनों के अंतर्गत अनारक्षित रिक्तियों के विरुद्ध अनुशंसित किया जाता ।

(ii) सेवा आबंटन के समय, अनारक्षित रिक्तियों के लिये अनुशंसित किए गए अनुसूचित जाति/ अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्गों से संबंधित उम्मीदवारों को सरकार द्वारा आरक्षित रिक्तियों के तहत समायोजित किया जा सकता है यदि इस प्रक्रिया के जरिए वे अपने अधिमान के क्रम में उच्चतर विकल्प की सेवा को प्राप्त करते हैं ।

(iii) आयोग अनारक्षित रिक्तियों पर नियुक्ति हेतु उम्मीदवारों की किसी कमी को ध्यान में रखते हुए अर्हक मानकों को और कम कर सकता है और इस नियम के प्रावधानों से उत्पन्न अनारक्षित रिक्तियों पर किसी उम्मीदवार के अधिशेष हो जाने पर आयोग उपनियम (4) और (5) में निर्धारित ढंग से अनुशंसा कर सकता है ।

(iv) उम्मीदवारों की अनुशंसा करते समय, आयोग प्रथम दृष्टया सभी वर्गों में रिक्तियों की कुल संख्या का ध्यान रखेगा । अनुशंसित उम्मीदवारों की इस कुल संख्या में से अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्गों के उन उम्मीदवारों की संख्या को घटाया जाएगा जिन्होंने उपनियम (1) के परंतुक के शर्तों के अनुसार पात्रता या चयन मानदण्ड में किसी प्रकार की रियायत या छूट प्राप्त किए बिना योग्यता या निर्धारित सामान्य अर्हक मानक से अधिक योग्यता प्राप्त की है । अनुशंसित उम्मीदवारी की इस सूची के साथ-साथ अयोग्य उम्मीदवारों की समेकित आरक्षित सूची अनुरक्षित जिसमें प्रत्येक वर्गों के अंतर्गत अंतिम अनुशंसित उम्मीदवार के नीचे योग्यता क्रम में रैंक किए गए सामान्य तथा आरक्षित वर्गों के उम्मीदवार शामिल होंगे ।

आयोग द्वारा उपनियम 5 के मामलों में सिफारिशों की प्रक्रिया तक अंतिम निष्कर्ष निकलने तक अनुरक्षित सूची गोपनीय रखी जाएगी । इस श्रेणी के उम्मीदवारों की संख्या आरक्षित श्रेणियों के उन उम्मीदवारों की संख्या के बराबर होगी, जिन्हें उपनियम (1) के परंतुक के अनुसार पहली सूची में पात्रता या चयन मापगण्ड में बिना किसी छूट या रियायत के शामिल किया गया । आरक्षित वर्गों में से, आरक्षित सूची में अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्गों प्रत्येक के उम्मीदवारों की संख्या प्रत्येक वर्गों में प्रारंभिक रूप से कम की गई रिक्तियों की क्रमिक संख्या के बराबर होगी ।

(v) उपनियम (4) में दिए गए प्रावधानों के अनुसार अनुशंसित उम्मीदवार भारत सरकार द्वारा सेवाओं में आबंटित किए जाएंगे और जहां कुछ रिक्तियों को अभी भी भरा जाना बाकी है वहां सरकार आयोग को इस अनुरोध के साथ मांग भेज सकती है कि वह आरक्षित सूची में से प्रत्येक श्रेणी में रिक्त रह गई रिक्तियों को भरने के प्रयोजन से मांग की गई संख्या को बराबर उम्मीदवारों की योग्यता क्रम अनुशंसा करे ।

(17) शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों हेतु आरक्षित रिक्तियों को भरने के लिए उन्हें परीक्षा के सभी स्तरों पर आयोग के विवेकानुसार निर्धारित अर्हता स्तर में छूट दी जाएगी तथापि यदि शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवार का आयोग द्वारा सामान्य अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्गों के उम्मीदवारों हेतु निर्धारित अर्हता स्तर पर अपेक्षित संख्या में अपनी योग्यता पर चयन होता है तो आयोग द्वारा रियायती स्तर पर अतिरिक्त शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों अर्थात् उनके लिए आरक्षित रिक्तियों की संख्या से अधिक की अनुशंसा नहीं की जाएगी ।

(18) प्रत्येक उम्मीदवार को परीक्षाफल की सूचना किस रूप में और किस प्रकार दी जाएगी इसका निर्णय आयोग स्वयं करेगा और आयोग उनसे परीक्षाफल के बारे में कोई पत्र व्यवहार नहीं करेगा ।

(19)परीक्षा में पास हो जाने मात्र से ही नियुक्ति का अधिकार नहीं मिल जाता है इसके लिए आवश्यक है कि सरकार परीक्षा से पूर्व ही आवश्यकतानुसार जांच करे। इस बात से संतुष्ट न हो जाए कि उम्मीदवार का वरित्र और पूर्ववृत्त शैक्षिक योग्यता और निर्धारित आयु सीमा आदि सभी प्रकार से पद धारण करने योग्य है।

**(20)उम्मीदवार को मानसिक और शारीरिक दृष्टि से स्वस्थ होना चाहिए और उसमें कोई ऐसा शारीरिक दोष नहीं होना चाहिए जिससे वह संबंधित सेवा के अधिकारी के रूप में अपने कर्तव्यों को कुशलतापूर्वक न निभा पाए।** सरकार या नियुक्ति प्राधिकारी द्वारा जैसा भी मामला हो, निर्धारित चिकित्सा परीक्षा के बाद किसी उम्मीदवार के बारे में यह पाया जाता है कि वह इन अपेक्षाओं को पूरा नहीं करता है तो उसकी नियुक्ति नहीं की जाएगी। इस परीक्षा के आधार पर अंतिम रूप से सफल घोषित किए गए उम्मीदवारों को इस पद के लिए अथवा अन्यथा उनके शारीरिक अयोग्यता का पता लगाने के लिए चिकित्सा परीक्षण करवाना अपेक्षित होगा। **चिकित्सा परीक्षा के विवरण इस नियमावली के परिशिष्ट-2 में दिये गये हैं।** उम्मीदवार को चिकित्सा जांच के समय संबंधित चिकित्सा बोर्ड को मेडिकल प्राधिकारी अथवा सरकार जैसा भी मामला हो, द्वारा निर्धारित शुल्क भुगतान करना होगा जिसे मेडिकल जांच के बनाए पत्र में अंकित कर उम्मीदवार को सूचित किया जाएगा।

*नोट: निराशा से बचने के लिए उम्मीदवारों को सलाह दी जाती है कि परीक्षा में प्रवेश के लिए आवेदन करने से पहले सिविल सर्जन स्तर के सरकारी चिकित्सा अधिकारी से स्वयं अपनी जांच करवा ले। उम्मीदवारों को नियुक्ती से पहले जिन डॉक्टरी परीक्षाओं से गुजरना होगा उनके स्वरूप के विवरण और मानक परिशिष्ट-2 में दिए गए हैं। विकलांग हुए भूतपूर्व सैनिकों को पद विशेष की अपेक्षाओं के अनुसार स्तर में छूट दी जाएगी।*

(21) शारीरिक रूप से अक्षम व्यक्तियों को उनके लिए आरक्षित रिक्तियों पर विचार किये जाने के लिए उनकी अक्षमता चालीस प्रतिशत (40%) या उससे अधिक होनी चाहिए। तथापि ऐसे उम्मीदवारों से निम्नलिखित आवश्यक अपेक्षाओं/क्षमताओं जिन्हें सक्षम प्राधिकारी अर्थात् जीएसआई के महानिदेशक द्वारा संबंधित सेवा में करने के लिए निर्धारित किया जाएगा, पूरी करने की अपेक्षा की जाएगी।

कोड	शारीरिक अपेक्षाएं
1. एमएफ	हस्त कौशल (उंगलियों से) द्वारा निष्पादित किए जाने वाले कार्य
2. पीपी	खींचकर तथा धक्के द्वारा किए जाने वाले कार्य
3. एल	उठाकर किए जाने वाले कार्य
4. केसी	घुटने के बल बैठकर तथा क्राउचिंग द्वारा किए जाने वाले कार्य
5. बीएन	झुककर किए जाने वाले कार्य
6. एस	बैठकर (बेंच या कुर्सी पर) किए जाने वाले कार्य
7. एसटी	खड़े होकर किए जाने वाले कार्य
8. डब्ल्यू	चलते हुए किए जाने वाले कार्य
9. एसई	देखकर किए जाने वाले कार्य
10. एच	सुनकर/बोलकर किए जाने वाले कार्य
11. आरडब्ल्यू	पढ़कर तथा लिखकर किए जाने वाले कार्य

संबंधित सेवाओं/पदों की अपेक्षाओं के अनुरूप उन्हें मामलों में कार्यात्मक वर्गीकरण निम्नलिखित में से एक या अधिक होगा।

## कार्यात्मक वर्गीकरण

कोड	कार्य
1. बीएल	दोनों पैर खराब लेकिन भुजाएं नहीं
2. बीए	दोनों भुजाएं खराब क) दुर्बल पहुंच ख) पकड़ की दुर्बलता
3. बीएलए	दोनों पैर वदोनों भुजाएं खराब
4. ओएल	एक पैर खराब (दायां या बायां ) क) दुर्बल पहुंच ख) पकड़ की दुर्बलता ग) एटेक्सिक
5. ओए	एक भुजा खराब (दाई या बाई ) घ) दुर्बल पहुंच ड) पकड़ की दुर्बलता च) एटेक्सिक
6. बीएच	सख्त पीठ तथा कूल्हे (बैठ या झुक नहीं सकते)
7. एमडब्ल्यू	मांसपेशीय दुर्बलता तथा सीमित शारीरिक सहनशक्ति
8. बी	नेत्रहीन
9. पीबीडी	आंशिक नेत्रहीन
10. डी	बधिर
11. पीडी	आंशिक बधिर

(22) किसी भी उम्मीदवार को समुदाय संबंधी आरक्षण का लाभ, उसकी जाति को केंद्र सरकार द्वारा जारी आरक्षित समुदाय संबंधी सूची में शामिल किए जाने पर ही मिलेगा। यदि कोई उम्मीदवार भूभौतिकविद् की परीक्षा में अपने आवेदन-पत्र में यह उल्लेख करता है कि वह सामान्य श्रेणी से संबंधित है परंतु कालांतर में अपनी श्रेणी को आरक्षित श्रेणी में तब्दील करने के लिए आयोग को लिखता है तो आयोग उसके इस प्रकार के अनुरोध को स्वीकार नहीं करेगा।

जबकि उपर्युक्त सिद्धांत का सामान्य रूप से पालन किया जाएगा, फिर भी कुछ ऐसे मामले हो सकते हैं, जिसमें किसी समुदाय विशेष को आरक्षित समुदायों की किसी भी सूची में शामिल करने संबंधी सरकारी अधिसूचना जारी किए जाने और उम्मीदवार द्वारा आवेदन- पत्र जमा करने की तारीख के समय के बीच थोड़ा बहुत अंतर (2-3 महीने) हुआ हो। ऐसे मामलों में, समुदाय को सामान्य से आरक्षित समुदाय में परिवर्तित करने संबंधी अनुरोध पर आयोग द्वारा मेरिट के आधार पर विचार किया जाएगा।

(23) वेअभ्यर्थी जो एसी/एसटी/ओबीसी/पीएच/एक्स सर्विसमैन के उपलब्ध आरक्षण/छूट लाभ ले रहे हैं यह सुनिश्चित करले कि वे आरक्षण/ छूट के लिए विहितनियमों/सूचना के अनुसार पात्र हैं। इस प्रकार के लाभों को लेने के लिए अभ्यर्थी के पास निर्धारित प्रपत्र पर आवश्यक प्रमाण पत्र होने चाहिए जोकि आवेदन बंदहोने की अंतिम तिथि से पहले की तारीख का प्रमाणित हो।

(24) जिस व्यक्ति ने

- (क) ऐसे व्यक्ति से विवाह या विवाह अनुबंध किया है जिसका जीवित पति/पत्नी पहले से है या
- (ख) जीवित पति/पत्नी के रहते हुए, किसी से विवाह या विवाह अनुबंध किया है, तो वह सेवा में नियुक्ति के लिए पात्र नहीं माना जाएगा।

परंतु यदि केंद्रीय सरकार इस बात से संतुष्ट हो जाए कि ऐसा विवाह ऐसे व्यक्ति तथा विवाह के दूसरे पक्ष पर लागू होने वाले वैयक्तिक कानून के अनुसार स्वीकार्य है और ऐसा करने के लिए अन्य कारण भी हों तो किसी भी व्यक्ति को इस नियम से छूट दी जा सकती है।

(25) इस परीक्षा के माध्यम से जिन पदों के संबंध में भर्ती की जा रही है उसका संक्षिप्त विवरण परिशिष्ट-3 में दिया गया है।

(एस.बी. डोवल)

उप सचिव

### परिशिष्ट-।

1. परीक्षा निम्नलिखित योजनानुसार आयोजित की जाएगी:

भाग-। निम्नलिखित अनुच्छेद 2 में वर्णित विषयों में लिखित परीक्षा।

भाग- II ऐसे अर्थार्थियों जिन्होंने अधिकतम 200 अंक प्राप्त किए हैं, को आयोग द्वारा व्यक्तित्व परीक्षण हेतु साक्षात्कार के लिए बुलाया जा सकता है।

2. भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ, समूह 'क' और केंद्रीय भूजल बोर्ड में जलभूविज्ञानी, समूह 'ख' पदों के लिए निम्नलिखित विषयों में लिखित परीक्षा आयोजित की जाएगी:

विषय	अवधि	अधिकतम अंक
1. सामान्य अंग्रेजी (सभी श्रेणियों के लिए)	घंटे 3	100
<u>श्रेणी :।-भूविज्ञानी पद के लिए</u>		
भूविज्ञान पेपर I	घंटे 3	200
भूविज्ञान पेपर II	घंटे 3	200
भूविज्ञान पेपर III	घंटे 3	200
<u>श्रेणी भूभौतिकविद् पद के लिए :II-</u>		
भूभौतिकी पेपर I	घंटे 3	200
भूभौतिकी पेपर II	घंटे 3	200
भूभौतिकी पेपर III	घंटे 3	200

<u>श्रेणी :III-रसायनज्ञ पद के लिए</u>		
रसायन पेपर I	घंटे 3	200
रसायन पेपर II	घंटे 3	200
रसायन पेपर III	घंटे 3	200

<u>श्रेणी-IV जलभूविज्ञानी पद के लिए कनिष्ठ :</u>		
भूविज्ञान पेपर I	घंटे 3	200
भूविज्ञान पेपर II	घंटे 3	200

जलभूविज्ञान पेपर III	घंटे 3	200
----------------------	--------	-----

टिप्पणी-I : ऐसे अभ्यर्थी जो भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों पर चयन के लिए प्रतियोगिता दे रहे हैं, उन्हें उपर्युक्तानुसार प्रत्येक श्रेणी के समक्ष दर्शाए गए प्रश्नपत्रों की परीक्षा देनी होगी।

टिप्पणी-II: भूविज्ञानी और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी, दोनों पदों के लिए परीक्षा दे रहे प्रतियोगियों को उपर्युक्त वर्णित श्रेणी 1 और 4 के समक्ष दर्शाए गए सभी विषयों की परीक्षा देनी होगी।

टिप्पणी-III: यदि कोई अभ्यर्थी जो भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों के लिए उपर्युक्त वर्णित लिखित परीक्षा के लिए किसी एक या अधिक प्रश्नपत्रों की परीक्षा नहीं दे पाता है तो उसकी अभ्यर्थिता निरस्त हो जाएगी और उसके द्वारा लिखे गए आंशिक लिखित परीक्षा का मूल्यांकन और किसी भी उद्देश्य के लिए आकलित नहीं किया जाएगा।

3. सभी विषयों की परीक्षा परंपरागत (निबंध) रूप से ली जाएगी।

4. सभी प्रश्नपत्रों के उत्तर अंग्रेजी में लिखने होंगे। प्रश्नपत्र अंग्रेजी में ही सेट किए जाएंगे।

5. परीक्षा का स्तर और पाठ्यक्रम इस अनुसूची के परिशिष्ट-I में दर्शाए अनुसार होगी।

6. अभ्यर्थी को परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर अपने हस्तलेख में ही देने होंगे, किसी भी स्थिति में उन्हें उनके लिए उत्तर लिखने वाले की सुविधा की अनुमति नहीं दी जाएगी।

7. आयोग को सभी परीक्षाओं के अर्हक अंक निर्धारित करने का विवेकाधिकार होगा।

8. सभी विषयों की परीक्षाओं में न्यूनतम शब्दों में प्रभावी, सटीक उत्तर लिखने के लिए अधिमान दिया जाएगा।

9. प्रश्नपत्रों में यथावश्यक भार और माप के लिए मीटरी पद्धति ही अपनाई जाएगी।

10. अभ्यर्थियों को प्रश्नों के उत्तर भारतीय अंकों का अंतर्राष्ट्रीय रूप में देने होंगे (जैसे - 1,2,3,4....आदि)।

11. अभ्यर्थियों को परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर देने के लिए बैटरीचालित पॉकेट केलकुलेटर लाने और प्रयोग करने की अनुमति होगी। परीक्षा हाल में केलकुलेटर लेने देने की अनुमति नहीं होगी।

12. साक्षात्कार/व्यक्तित्व परीक्षण: अभ्यर्थी का साक्षात्कार आयोग द्वारा गठित बोर्ड द्वारा किया जाएगा। साक्षात्कार का उद्देश्य अभ्यर्थी की भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों पर योग्यता की परख करना है। व्यक्तित्व परीक्षण में अभ्यर्थी की नेतृत्व क्षमता, पहलपन और बौद्धिक जिज्ञासा एवं अन्य सामाजिक गुण, व्यवहारिक अनुप्रयोगों की मानसिक और भौतिक क्षमता, चरित्र की सत्यनिष्ठा और उन्हें उनकी फील्ड प्रवृत्ति को ग्रहण करने के मूल्यांकन पर विशेष ध्यान दिया जाएगा।

## अनुसूची

### स्तर और पाठ्यसामग्री

सभी चार श्रेणियों के लिए सामान्य अंग्रेजी का प्रश्नपत्र अनिवार्य है और इसका स्तर किसी विज्ञान स्नातक की अपेक्षित जानकारी के अनुरूप होगा। भूविज्ञान, भूभौतिकी और रसायन विषयों में प्रत्येक के तीन अनिवार्य प्रश्नपत्र होंगे जिनका स्तर भारत के किसी विश्वविद्यालय की एमएससी डिग्री के लगभग होगा और प्रश्न पत्र सामान्यतौर पर अभ्यर्थी की प्रत्येक विषय की मौलिक जानकारी की जांच करने के लिए सेट किए जाएंगे। किसी भी विषय में कोई प्रायोगिक परीक्षा नहीं होगी।

## (1) सामान्य अंग्रेजी : 100 अंक

उम्मीदवारों को अंग्रेजी में एक लघु निबंध लिखना होगा। अन्य प्रश्नों का उद्देश्य उनकी अंग्रेजी समझने की क्षमता तथा शब्दों के सुनिपुण की परीक्षा करना होगा।

## (2) भूविज्ञान - प्रश्न पत्र-1 : 200 अंक

**खंड क: भूआकृति विज्ञान तथा सुदूर संवेदन :**

मूल सिद्धांत, अपक्षण तथा मृदा भारी क्षति, प्रक्रियाओं पर जलवायु का प्रभाव, अपरदन चक्र की अवधारणा, नदीय भूभाग, शुष्क क्षेत्रों, तटीय क्षेत्रों 'कार्ट' भूदृश्य तथा हिमानी श्रृंखलाओं का भूआकृति मानचित्रण, ढाल विश्लेषण तथा अपवाह द्रोणी विश्लेषण। खनिज पूर्वक्षण, सिविल इंजीनियरी, जल विज्ञान तथा पर्यावरणीय अध्ययनों में भूआकृति विज्ञान का अनुप्रयोग। स्थलाकृति मानचित्र। भारत का भूआकृति विज्ञान। वायवीय फोटोग्राफी तथा फोटोग्राममिति की अवधारणा और नियम। उपग्रहसुदूर संवेदन-आंकड़ा उत्पाद और उनकी व्याख्या की परिकल्पना तथा सिद्धांत। प्रतिबिंब संसाधन। स्थलरूप में सुदूर संवेदन तथा भूउपयोग मानचित्रण, संरचना मानचित्रण, जलभूविज्ञानीय अध्ययन और खनिज अन्वेषण। विश्वव्यापी तथा भारतीय अंतरिक्ष मिशन। भौगोलिक सूचना तंत्र, जीएसआई सिद्धांत तथा अनुप्रयोग।

**खंड ख: संरचना भूविज्ञान:**

भूवैज्ञानिक मानचित्रण और मानचित्र अंकन, प्रक्षेप आरेख के सिद्धांत। इलास्टिक, प्लास्टिक तथा लसीला के विस्कोसा सामग्री के बल-दबाव संबंध, विकृत चट्टानों के दबाव का मापन, विरूपण परिस्थितियों में खनिजों तथा चट्टानों का व्यवहार। बलन, भेदन/दरार रेखण, संधियों, भ्रंशों का संरचनात्मक विश्लेषण, अध्यारोपित विरूपण। वलन तथा भ्रंशन की क्रियाविधि। क्रिस्टलन और विरूपण के बीच समय संबद्धता विराम विन्यास तथा आधार-उपस्थिति संबंध। आग्नेय शैलों, अंतर्वेधी तथा लवण गुम्बदों का संरचनात्मक व्यवहार। शैल संविन्यासी परिचय।

**खण्ड ग : भू-विवर्तनिकी :**

पृथ्वी तथा सौर पद्धति, उल्कापिण्ड तथा अति पार्थिव पदार्थ, पृथ्वी का ग्रहीय विकास तथा आंतरिक संरचना। पृथ्वी की भू-पटल की विषमता। महासागरी तथा महाद्विपीय भू-पटल की प्रमुख विवर्तनिक विशेषताएं। महाद्विपीय विस्थापन-भूवैज्ञानिक तथा भू-भौतिकीय प्रमाण, यांत्रिकी, विरोधाभास, वर्तमान स्थिति। मध्यसागरीय कटक, गंभीरसागर खाईयां, स्थिर भू-खण्ड क्षेत्रों तथा पर्वतीय श्रृंखलाओं पर गुरुत्व एवं चुंबकीय असंगति। पराचुंबकत्व। समुद्रतल विस्तारण तथा प्लेट विवर्तनिक। द्वीप चाप, महासागरीय द्वीप तथा ज्वालामुखी चाप। समस्थिति, पर्वतन तथा महादेशरचना। पृथ्वी की भूकंपीय पट्टियां। भूकंपीयता तथा प्लेट संचलन। भारतीय पट्टिका की भू-गतिकी।

**खण्ड घ : स्तरिकी**

नम पद्धति तथा आधुनिक स्तरिकी नियमावली। विकिरण-समस्थानी तथा भूवैज्ञानिक काल मापन। भूवैज्ञानिक काल-स्केल। अजीवाश्मी गैर जीवाश्मय शैली के सहसंबंध की स्तरिकी प्रक्रियाएं। भारत की कैम्बरियन पूर्व स्तरिकी। भारत की पुराजीवी, मध्यजीवी तथा नूतनजीवी शैल की स्तरिकी। गोडवानाशैल समूह तथा गोडवाना भूमि। हिमालय का उत्थान तथा शिवालिक द्रोणी का विकास। दक्षिणी ज्वालामुखी। चतुर्थ महाकल्प स्तरिकी। शैल अभिलेख, पुराजलवायु तथा पुरा भूगोल।

**खण्ड ङ : पुराजीवाश्म विज्ञान**

जीवाश्म अभिलेख तथा भूवैज्ञानिक काल स्केल। आकृति विकास तथा जीवाश्म समूहों के काल परिसर। भूवैज्ञानिक काल में मोलस्कों तथा स्तनपायियों में विकासीय परिवर्तन। विकास के सिद्धांत। जैव स्तरिकी सह-संबंध



में फोरामिनीफेरा तथा एकिनोडमांट की जातियों तथा सवंशों का प्रयोग शिवाली कक्षेरुकी प्राणिजात तथा गोडवाना वनस्पति, कैम्बरियन पूर्व काल में जीवन का प्रमाण। विभिन्न सूक्ष्म जीवाश्म समूह तथा उनका भारत में वितरण।

### (3) भू-विज्ञान - प्रश्न पत्र - II 200 अंक

#### भाग क : खनिज विज्ञान

सामान्य शैल निर्मित करने वाले सिलिकेट खनिज समूहों के भौतिकीय, रसायनिक तथा क्रिस्टल संरचनात्मक अभिलक्षण। आग्नेय तथा कायांतरी शैलों के आम खनिज। कार्बोनेट, फास्फेट, सल्फाइड तथा हैलाइड समूहों के खनिज। सामान्य शैल निर्मित करने वाले सिलिकेट खनिजों के प्रकाशीय गुण, एक अक्षीय तथा द्विअक्षीय खनिज। खनिजों के विलोम कोण, बहुवर्णता, द्विअवर्तन तथा उनके खनिज संघटन से संबंध। यमलित क्रिस्टल/प्रकीर्णन। प्रकाशीय गुणधर्मों के निर्धारण में सार्वभौमिक (4 एक्सेस/5 एक्सेस) का अनुप्रयोग।

#### भाग ख : आग्नेय तथा कायांतरी शैलिकी

आग्नेय शैलों के रूप, गठन तथा संरचना। सिलिकेट गलित संतुलन, द्विअंगी अवस्था आरेख। ग्रेनाइट, बेसाल्ट, एन्डेजाइट तथा क्षारीय शैलों की शैलिकी तथा भूविवर्तनिक विकास ग्रेवों किम्बरलाइट एन्थ्रोसाइट तथा कार्बोनेटाइट की शैलिकी/प्राथमिक अल्पसिलिक मैग्माकी उत्पत्ति। कायांतरी शैलों का गठन तथा संरचना। मृदाश्मक तथा अशुद्ध कैल्सियमी शैलों का क्षेत्रीय तथा संस्पर्श कायान्तरण। खनिज समुच्चय साम्यता/प्रतिक्रिया निकाय और भूतापीय बैरोमीटरी। कायांतरित अभिक्रियों का प्रायोगिक तथा तपागतिकीय मूल्यांकन। कायांतरण के विभिन्न कोटि तथा संलक्षणी के अभिलक्षण। मैटासोमिटज्म तथा ग्रेनाइटोभवन, मिग्मेटाइट। प्लेटविवर्तनिकों तथा कायांतरण मंडल युग्मित कायांतरिक पट्टी।

#### भाग ग : अवसादी विज्ञान

अवसादी का जनक क्षेत्र तथा प्रसंगन। अवसादी गठन। स्थलजात अवसादों का ढांचा मैटिक्स तथा सीमेंट। कण-साइज की परिभाषा, मापन तथा व्याख्या। हाइड्रोलिक्स के तत्व। प्राथमिक संरचना तथा पुराधारा विश्लेषण। जीव जनित तथा रासायनिक अवसादी संरचना। अवसादों का संलक्षणी प्रतिरूपण। विवर्तनिक तथा अवसादन। अवसादी द्रोणियों का वर्गीकरण तथा अनुक्रमी स्तरिकी। द्रोणी विश्लेषण का लक्ष्य तथा क्षेत्र। संरचना परिरक्षा तथा समस्थूलता मैप।

#### भाग घ : भू-रसायन

पृथ्वी, सौर परिवार तथा ब्रम्हांड में संबंध, तत्वों की अंतरिक्षीय बहुलता। ग्रहों तथा उल्कापिंडों का संघटन। पृथ्वी की संरचना तथा संघटन और तत्वों का वितरण। सूक्ष्ममांत्रिक तत्व। मूल प्रारंभिक क्रिस्टल रसायन तथा उष्मागतिकी। समस्थानिक रसायन का परिचय। जलमंडल, जीवमंडल, तथा वायुमंडल का भू-रसायन/भू-रसानियक चक्र तथा भू-रसायनिक पूर्वक्षण के सिद्धांत।

#### भाग ङ : पर्यावरणीय भूविज्ञान

संकल्पना तथा सिद्धांत। प्राकृतिक आपदा-निरोधक/पूर्वपाय विधियां-बाढ़, भूस्खलन, भूकम्प, तटीय अपरदन। मानवोदभवी प्रक्रिया जैसे नगरीकरण, विवृतखनन तथा अखनन, नदी-घाटी परियोजना, औद्योगिक तथा रेडियोधर्मी अवशिष्ट का निपटान, भौमजल की अति अधिक निकासी, उर्वरक का उपयोग, अयस्कों, खनन अवशिष्टों तथा फ्लाई ऐश का क्षेपण का प्रतिघाट निर्धारण। भौमजल की कार्बनिक तथा अकार्बनिक दूषण तथा उनके उपचार की विधियों मृदा निम्नीकृत तथा उपचार की विधियां। पर्यावरण संरक्षा-भारत में विधायी विधियां।

### (4) भू-विज्ञान प्रश्न पत्र - III 200 अंक

**खण्ड क : भारतीय खनिज निक्षेप तथा खनिज अर्थशास्त्र**

धात्विक निक्षेपों की भारत में प्राप्ति तथा वितरण-क्षारक धातु, लोहा, मैंगनीज, एल्युमिनियम, क्रोमियम, निकल, सोना, चांदी, मालिब्डेनम । भारतीय अधातु निक्षेप-अभ्रक, एसबेस्टस, जिप्सम, ग्रैफाइट, ऐपाटाइट तथा बेरिल । रत्नप्रस्तर, दुर्गलनीय खनिज, अपधातु तथा कांच उर्वरक, प्रलप, सिरेमिक तथा सीमेंट उद्योग के उपयोग में आने वाले खनिज। इमारती पत्थर। फासफोराइट निक्षेप। लेसर निक्षेप। दुर्लभ मृदा खनिज। सामरिक, विषम तथा अनिवार्य खनिज । खनिज उत्पादन में भारत की स्थिति खनिज खपत का बदलता पैटर्न। राष्ट्रीय खनिज नीति। खनिज अनुदान नियम। समुद्री खनिज सम्पत्ति तथा समुद्र के नियम।

**खण्ड ख : अयस्क उत्पत्ति**

अयस्क निक्षेप तथा अयस्क खनिज। खनिजन के मैग्नीय प्रक्रम। पार्थिरी, स्कान तथा उष्णजलीय खनिजन। तरल अंतर्वेश अध्ययन। (i) अतिमौफक तथा अधिसिलिक शैलों, (ii) हरितास्म पट्टी (iii) कामाटाइट, ऐंथोसाइट तथा किम्बरलाइट एवं सामरीय ज्वालामुखन से संबंधित खनिजन। स्तररूप तथा स्तरपरिमाण अयस्क। अयस्क तथा कार्यांतरण - कारण और परिणाम संबंध।

**खण्ड ग : खनिज अन्वेषण**

पृष्ठ तथा अधस्तलीय अन्वेषण की विधियां, आर्थिक खनिजों का पूर्वक्षण-प्रवेधन, प्रतिचयन, भूभौतिकीय प्रविधि-गुरुत्व, वैद्युत, चुंबकीय वायुवाहित तथा भूकंपी। भूआकृतिक तथा सुदूर संवेदन प्रविधि। भूवानस्पतिक तथा भूरासायनिक विधियां। वेधन, संलेखन तथा विचलन के लिए सर्वक्षण।

**खण्ड घ : ईंधन का भूविज्ञान**

कोयले की परिभाषा तथा उत्पत्ति। कोयला युक्त संस्तर की स्तरिकी। कोलया शैल विज्ञान के मूलभूत, पीट, लिग्नाइट, बिटुमेनी तथा ऐन्थ्रासाइट कोयला। कोयला के सूक्ष्मदर्शीय संघटन। कोयला निपेक्ष। कार्बनी पदार्थों का प्रसंघटन।

प्राकृतिक हाइड्रोकार्बनों की उत्पत्ति, अभिगमन तथा फंसना। स्रोत तथा तैलाशयमशैलों के अभिलक्षण। संरचनात्मक, स्तरिक तथा मिश्रित टैप। अन्वेषण की प्रविधियां। भारत के अभितट तथा अपतट पेट्रोलियम द्रोणियोंका भौगोलिक तथा भूवैज्ञानिक वितरण।

रेडियोसक्रिय की खनिजिकी तथा भूरासायन रेडियोसक्रियता पहचानने की यंत्रिय प्रविधियां। खनिजों के निक्षेपों के पूर्वक्षण तथा आमापन के लिए रेडियोसक्रिय विधियां। भारत में रेडियो सक्रिय खनिजों का वितरण, पेट्रोलियम की खोज में रेडियोसक्रिय विधियां कूप संलेखन प्रविधि। नाभिकीय अपरद निपटान-भूवैज्ञानिक बाधाएं।

**खण्ड ङ : इंजीनियरी भूविज्ञान**

शैलों तथा मृदाओं के बलकृत गुणधर्म। नदी घाटी परियोजनाओं में भूवैज्ञानिक अन्वेषण बांध तथा जलाशय, सुरंग-प्रकार, विधियां तथा समस्याएं। सेतु-प्रकार तथा आधारी समस्याएं। तटरेखा इंजीनियरी। भूस्खलन - वर्गीकरण, कारण निवारण तथा पुनर्वास। कंक्रीट पुंज - स्रोत, क्षार-पुंज प्रतिक्रिया। अभूकंपी, योजना भारत में भूकंपीयता तथा भूकंपप्रतिरोध संरचानाएं इंजिनियरी परियोजनाओं में भौमजल की समस्याएं। भारत के मुख्य परियोजनाओं के भू-तकनीकी केस अध्ययन।

**(4) जलभूविज्ञान 200 अंक****खण्ड क: जल का उद्गम :- उपस्थिति और वितरण**

जल का उद्गम :- \*मीट्रोइक ज्यूवीनाइल', मैग्मैटिक और समुद्री जल, हाइड्रोलॉनिक चक्र: अवक्षेपण, व्यर्थ बहना, अंत : स्पदन और इवापो ट्रांसपिरेशन । हाइड्रोग्राफ, भूजल तथा चशमों के जल अतःस्थलीय गति तथा ऊर्ध्वाधर

वितरण, जलभृतों की वर्गीकरण, जल निकास बेसिन तथा भूजल बेसिन की अवधारणा, शैल-विशिष्टता उत्पादक गुणवत्ता, विशिष्ट अवधारण, सूक्ष्मरंधता, हाइड्राउलिक चालक, पारगम्यता, भांडारण गुणांक, जल तालिका विचलन-करण घटक, हैरोमीटरी तथा ज्वार-भाटा क्षमताओं की अवधारणा, जल तालिका समोच्च रेखा मानचित्र । जल संवाह गुणवत्ताओं के संबंध में शैलों का वर्गीकरण । हाइड्रोस्टैटोग्राफिक इकाइयां, भारत के भूजल क्षेत्र, भारत के शुष्क क्षेत्रों का जल विज्ञान आर्द्र भूमि ।

#### खण्ड ख : कूप हाइड्राउलिक तथा कूप आकार

भूजल प्रवाह का सिद्धांत । डार्सीज नियम और इसके अनुप्रयोग, प्रयोगशाला तथा क्षेत्र में पारगम्यता का निर्धारण । कूपों के प्रकार, वेधन विधियां निर्माण आकार, कूपों का विकास एवं अनुरक्षण, विशिष्ट क्षमता व इसका निर्धारण । अपरिसीमित, परिसीमित और त्रिज्यातीय प्रवाह स्थितियां । पंप परीक्षण-विधियां, आंकड़ा विश्लेषण और जल भूविज्ञान सीमाओं की व्याख्या टियम थियस जैकब और वाल्टन विधियों का प्रयोग करते हुए जल संबंधी मानकों का मूल्यांकन । भूजल मॉडलिंग - अंकीय व विधुत मॉडल ।

#### खण्ड ग : भूजल रसायन

भूजल गुणवत्ता :- जल के भौतिक व रासायनिक गुण विभिन्न प्रयोगों की गुणवत्ता परिसीमा मापदण्ड, जल गुणवत्ता आंकड़ों का ग्राफिकल प्रस्तुतीकरण, भारत के विभिन्न प्रदेशों में भूजल गुणवत्ता - आर्सेनिक तथा फ्लूओराइड की समस्या । तटीय व अन्य जल संग्रहों में लवणीय जल का अंतर्वेशन और इसकी रोकथाम । जल भूवैज्ञानिक अध्ययनों में रेडियोआइसोटोप्स । भूजल दूषण ।

#### खण्ड घ : भूजल गवेषण

भूवैज्ञानिक प्रस्तर विज्ञानीय और संरचनात्मक मानचित्रण, भ्रंश आरेख संकेत विश्लेषण । जल विज्ञान संबंधी गुणवत्ताओं के संबंध में प्रस्तरिक वर्गीकरण। भूवैज्ञानिक संरचनाओं के संबंध में निरंतरता , दूर संवेदी झरने की स्थित-विभिन्न उपग्रह मिशनों के विभिन्न चित्रों के प्रयोग द्वारा क्षेत्र का हाइड्रोजीओमॉर्फिक मानचित्रण।

उपग्रह चित्रों के प्रयोग द्वारा छिछले भूजल संभावित क्षेत्रों का मानचित्रण। धरातलीय भूभौतिक विधियां-भूकंपीय गुरुत्वीय, भू-वैधुत, और चुंबकीय। अधस्तलीय भूभौतिकी विधियां-जल संग्रहों की पहचान तथा जल गुणवत्ता का अनुमान लगाने के लिए वेल (कूप) लॉगिंग।

#### खण्ड ड. : भूजल समस्याएं व प्रबन्धन

बुनियादी कार्य खनन कैनाल्स ओर सुरगोन से संबंधित भूजल समस्याएं। अतिदोहन व भूजल खनन की समस्याएं। नागरिक क्षेत्रों में भूजल विकास तथा वर्षा जल संग्रहण। कृत्रिम पुनर्भरण विधियां। शुष्क क्षेत्रों में भूजल समस्याएं व उनका निदान। भूजल संतुलन और अनुमान। भूजल विधान, नवीकरण तथा गैर नवीकरण योग्य भूजल संसाधनों के स्थायित्व मापदण्ड व प्रबंधन।

## (2) भूभौतिकी - प्रश्न पत्र-I:200 अंक

भाग-क:100 अंक

### (क) ठोस भूमि भूभौतिकी

भूभौतिकी की शाखाएं और इसके अन्य विज्ञानों से संबंध का परिचय। सौर प्रणाली, इसका उद्गम, उपग्रह सदस्यों के गुण, पृथ्वी, इसकी परिक्रमण और इसका आकार। पृथ्वी की आयु और इसके निर्धारण की विभिन्न विधियां। विवर्तनिकी और जीओडायनामिक्स तापीय इतिहास एवं इसके गुण: आंतरिक बाह्यक्षेत्र और उनके कारण, पालीओमैग्नेटिज्म, ध्रुवीय भ्रमण मार्ग समुद्रतल प्रसार भूभौतिकी प्रमाण। प्रत्यास्थ तरंगें, पृथ्वी की आंतरिक संरचना, पृथ्वी के गहरे अन्दर में भौतिक गुणों में विचलन।

**(ख) भूकंप तथा अभियांत्रिकी भूकंप विज्ञान**

भूकंप विज्ञान, भूकंप, केन्द्र गहराई, भूकंप केन्द्र बडे़ भारतीय भूकंप, तीव्रता और विस्तार पैमाना भूकंपों की ऊर्जा, भूकंप पूर्व झटके, भूकंप पश्चात झटके, इलास्टिक रिबाउण्ड सिद्धांत, भ्रंश समतल समाधान, भारत की भूकंप प्रवृत्ति तथा भूकंप विवर्तनिकी, तीव्रता-विस्तार संबंध ('बी' गुणवत्ता) वेग संरचना,  $V_p/V_s$  अध्ययन/ इलास्टिक तंत्रों उनके प्रसार गुणवत्ता/पृथ्वी के गोलीय व ऊर्ध्वाधर स्तर के लिए भूकंप किरण सिद्धांत, भूकंप टोमोग्राफी रिसीवरफंक्शनल विश्लेषण के मौलिक सिद्धांत, भूकंपीय, नेटवर्क व्यूहरचना, टेलीमीट्री प्रणालिया, भूकंप पूर्वानुमान,डिलेटेन्सी सिद्धांत, लघु अवधि, मध्यम अवधि व दीर्घ अवधि पूर्वानुमान, भूकंप सूक्ष्मअंचलीकरण अध्ययन, इंजीनियरिंग समस्याओं के अनुप्रयोग, भूकंप मापन, वैद्युत चुंबकीय भूकंप ग्राफ के सिद्धांत, विस्थापन मीटर, वेग मीटर, त्वरण मीटर, WWSSN स्टेशन, दृढ़ गति भूकंप ग्राफ, नाभिकीय विस्फोट के भूकंप व्यूह रचना की जांच, ब्रॉडबैंड सिस्मोमीट्री।

**(ग) भूभौतिकी में गणितीय विधियां**

स्केलर्स, वेक्टर तथा टेंशर्स के गुण, वेक्टर विश्लेषण के तत्व ग्रेडिएण्ट,डाइवर्जेंस और कर्ल, गौससज डाइवर्जेंस सिद्धांत, स्टोक्स सिद्धांत, फिल्ड्स की परिभाषा, गुरुत्वीय फील्ड, न्यूटन का गुरुत्व नियम, विभिन्न जीओमीट्रिक आकारों के कारण गुरुत्वीय संभाव्यता और क्षेत्र, इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र, कोलंबस नियम, इलेक्ट्रिकपरमीटिविटी और डाय इलेक्ट्रिक स्थिरांक, मौलिक मार्गदर्शी समीकरण, चुम्बकीय स्थिर क्षेत्र, चुंबकीय क्षेत्र का उद्गम, एम्पीयर का नियम, बायोट और सावर्ट नियम, भूचुंबकीय क्षेत्र, विभिन्न प्रकार की संरचनाओं के कारण चुंबकीय क्षेत्र कार्टीसियन समन्वय में लाप्लेस समीकरण का विलयन, सिलिंड्रिकल ध्रुवीय समन्वय और गोलाकार ध्रुवीय समन्वय, संभाव्य सिद्धांतों में जटिल परिवर्तन संभाव्य सिद्धांतों में ग्रीन का सिद्धांत। संभाव्य सिद्धांत में बिंबकी अवधारणा, संभाव्य क्षेत्र में विश्लेषणात्मक निरन्तरता,संभाव्य सिद्धांत में संख्यात्मक प्रणाली।

भूभौतिकी में वैद्युत क्षेत्र, बिन्दु स्रोत सतत वितरण और दोहरी पर्तें, सम संभाव्यता और रैखिक बल। पृथ्वी में धारा और संभाव्यता, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक की मौलिक अवधारणा और समीकरण, मैक्सवेल्स के समीकरण, बाउन्ड्री स्थितियाँ, इलेक्ट्रिक ध्रुवीकरण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक संभाव्यता और तंत्रों, अर्धस्थान पर तार का रेडिएशन बहुपत्तीय माध्यम, इंजीडेन्स और इसके अनुप्रयोग।

**(घ) भूभौतिकी उत्क्रमण :-**

उत्क्रमण सिद्धांत का मौलिक अवधारण, भूभौतिकी के अनुप्रयोग में उत्क्रमण की मौलिक परिभाषा। संभाव्यता, सतत व असतत माडलों का उत्क्रमण। अग्रवर्ती समस्याएं बनाम उत्क्रमण समस्याएं। उत्क्रमण समस्याओं का प्रतिपादन और उनका मैट्रिक्स समस्याओं से संबंध, रैखिक उत्क्रमण समस्याएँ, उत्क्रमण समस्याओं का वर्गीकरण, न्यूनतम वर्ग समस्याएं और न्यूनतम मानक समाधान, मानकों की अवधारणा, एक पूर्व सूचना की अवधारणा, निरुद्ध रेखीय न्यूनतम वर्ग उत्क्रमण, सीमित अंतर विधि प्रयोग के मैट्रिक्स सिद्धांत का पुनरावलोकन, अग्रगामी, पश्चगामी और केन्द्रीय अंतर विधि। हेमॉल्ट्ज समीकरण को हल करने के लिए सीमित अंतर विधि का प्रयोग । सीमित तत्व विधि का परिचय, विविध चरण सीमिततत्व विधिके प्रयोग को प्रदर्शित करने वाले सरल उदाहरण। मॉडल और डॉटा स्थान, हाउसहोल्डर ट्रांसफार्मेशन, डाटा रिजोल्यूशनमैट्रिक्स, मॉडल रिजोल्यूशन मैट्रिक्स, ईरोन वैल्यूज और ईगेनवेक्टर्स, सिंगुलर वैल्यूज डिक्पोजीशन (SVD), सामान्यीकृत उत्क्रमण, गैर रेखीय उत्क्रमण समस्याएं, गौस न्यूटन विधि, स्टीपेस्ट डीसेंट (ग्रेडिएण्ट)विधि, मार्कवार्ड-लेवेन्वर्ग विधि, भूकंप स्थापना समस्या, टोमोग्राफी समस्या उत्क्रमण समस्याओं की संभाव्यकउपागम, अधिकतम संभावित और

स्टोकेस्टिक उत्क्रमण विधियाँ, बाक्सगिलबर्ट विधि, वैश्विकअनुकूलीकरण (optimization) तकनीकें, उत्पत्तिमूलक एल्गोरिदम,सिमुलेटेड तापानुशीतन विधियाँ, भूभौतिक आंकड़ों के उत्क्रमण के उदाहरण।

### भाग ख : 100 अंक

#### (क) भौतिकी की गणितीय विधियाँ :

विमितीय विश्लेषण, वेक्टर एल्जेबरा (बीजगणित)और वेक्टर कैलकुलस, रेखीय एल्जबरा, मैट्रिसेज, केयलेय हैमिल्टन सिद्धांत। ईगन वैल्यूज और ईगन वेक्टर। प्रथम व द्वितीय क्रम के रेखीय सामान्य डिफरेंशियल समीकरण, विशेष क्रियाएं (हर्माइट, बैसेल, लैग्यूरीऔर लीजेंडी फंक्शंस) फ्यूरियर श्रेणी, फ्यूरियर एण्ड लाप्लेस रूप परिवर्तन। जटिल विश्लेषण के तत्व, विश्लेषणात्मक क्रियाएं, टेलर तथा लॉरेंट सीरीज, ध्रुव समाकलों के अवशेष व उनके मूल्यांकन। प्राथमिक संभाव्यता सिद्धांत, यादृच्छिक चरों, बायनामियल,पायसन एवं सामान्य वितरण। केन्द्रीय सीमा सिद्धांत, ग्रीन्स क्रिया। आंशिक डिफरेंशियल समीकरण दो तथा तीन विमाओं में लाप्लेस, वेव और ऊष्मा समीकरण। कंप्यूटेशनल तकनीकों के तत्व, फंक्शन्स के मूल इंटरपोलेशन तथा एकस्ट्रा पोलेशन, ट्रेपज्वायड तथा सिंपसन नियम का एकीकरण रूंग-कुट्टा विधि के प्रयोग द्वारा प्रथम क्रम डिफरेंशियल समीकरण का हल। सीमित अंतर विधि। टेंसर्स। परिचयात्मक समूह सिद्धांत :SU(2), O(3)। जटिल चर, बीटा, गामा फंक्शन्स और विशेष फंक्शन्स, लाप्लेस ट्रांसफार्म तथा फोरियर श्रेणी, फोरियर ट्रांसफार्म सांख्यिकी विश्लेषण की परिचयात्मक विधियां। प्रचालक तथा उनके गुण।

#### (ख) ऊष्मा गतिकी एवं सांख्यिकीय भौतिकी

ऊष्मा गतिकी के नियम व उनके परिणाम, ऊष्मा गतिकी संभाव्यता, मैक्सवेल संबंध, चरण साम्यता, चरण स्थान, माइक्रो व मैक्रो अवस्थाएं, माइक्रोकैनोनिकल, कैनोनिकल और ग्रैण्ड कैनोनिकल एन्सेम्बल्स तथा पार्टिशन अभिक्रियाएं, मुक्त ऊर्जा तथा ऊष्मा गतिकी प्रमात्राओं के साथ संबंध प्रथम व द्वितीय क्रम चरण संक्रमण परंपरागत तथा क्वांटम सांख्यिकी, आदर्श फर्मी और बोस गैसों विस्तृत तुला का सिद्धांत, ब्लेकबॉडी रेडिएशन और प्लांक का वितरण नियम, बोस-आइंस्टीन संघनन, रैण्डम वॉक और ब्राउनियन मोशन, गैर साम्यता प्रविधियों से परिचय विस्तार समीकरण

#### (ग) वैद्युत गतिकी :

गौस सिद्धांत, प्वायजन का समीकरण, लाप्लेस का समीकरण, समकक्ष कार्टेसियन में लाप्लेस समीकरण का हल, इलेक्ट्रोस्टैटिक समस्याओं को हल करने में लाप्लेस समीकरण का प्रयोग। एम्पीयर का परिपथीय नियम, चुंबकीय वेक्टर संभाव्यता, विस्थापन धारा, वैद्युत चुंबकीय प्रेरण का फैराडे का नियम। मैक्सवेल समीकरण डिफरेंशियल और इंटीग्रल स्वरूप, मैक्सवेल समीकरणों का भौतिक महत्व। तरंग समीकरण, मुक्त स्थान में प्लेन इलेक्ट्रो मैग्नेटिक वेव्स, नान कंडक्टिंग आइसोट्रोपिक मीडियम में कंडक्टिंग मीडियम में, स्क्वायर संभाव्यता में इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेक्टर, इलेक्ट्रो मैग्नेटिक संभाव्यता की विलक्षणता और गेज की अवधारणा, लॉरेंट्ज गेज, कूलंब गेज, वैद्युत व चुंबकीय क्षेत्रों में आवेशित कण, समान वैद्युत क्षेत्र में आवेशित कण, सजातीय चुंबकीय

क्षेत्रों में आवेशित कण, समकालिक विद्युत व चुंबकीय क्षेत्रों में आवेशित कण। लेनार्ड-विशर्ट संभाव्यताएं, एक गतिमान आवेश का लेनार्ड-विशर्ट संभाव्यताओं से इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्र नान रिलेटिविस्टिक आवेशों के कारण रेडिएशन, रेडिएशन डैपिंग, अब्राहम-लारेन्ट्ज सूत्र, चैरेकोव रेडिएशन, दौलक वैद्युत द्विध्रुव के कारण रेडिएशन, लघुधारा तत्व के कारण रेडिएशन। प्लाज्मा उपस्थिति के लिए स्थितियां प्लाज्मा की उपस्थिति, मैग्नेटो हाइड्रोडायनामिक्स, प्लाज्मा तरंगें। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक संभाव्यताओं का ट्रांसफार्मेशन, कोवेरिएन्ट दशा में लॉरेन्ट्ज स्थिति, 4 वेक्टर के संबंध में इन्वैरिएन्स अथवा कोवेरिएन्स का मैक्सवेल फील्ड समीकरण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फील्ड दासर, इलेक्ट्रिक व मैग्नेटिक क्षेत्रों का लॉरेन्ट्ज ट्रांसफार्मेशन।

(घ) परिचयात्मक वातावरणीय तथा अंतरिक्ष भौतिकी :

तटस्थ वातावरण, वातावरणीय नामावली, हाइड्रोस्टैटिक समीकरण, भूसंभाव्यता ऊँचाई, प्रसार एवं संकुचन, वातावरण में मौलिक बल आभासित बल, वातावरणीय संघटन, उदासीन वातावरण के साथ सौर रेडिएशन अंतर्प्रतिक्रिया, मौसम परिवर्तन। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक रेडिएशन तथा तरंगों का प्रसार ई एम रेडिएशन, ईएम वेक्स के मानक, वातावरण के प्रभाव, एन्टीनाज बेसिक कंसीडरेशन, एंटीना के प्रकार। तरंगों का प्रसार भूतरंग, आकाश तरंग और अंतरिक्ष तरंग प्रसार, ट्रोपो स्कैटर संप्रेषण तथा एक्स्ट्रा टेरिस्ट्रियल संप्रेषण। आयन मंडल, आयन मंडल की आकृति, डी, ई तथा एफ क्षेत्र, आयन मंडल का रसायन, आयन मंडलीय प्रचालक, आयन मंडल के ई व एफ क्षेत्रों में असंगति और आयन मंडल में अनियमितताएं। ग्लोबल पोजीशनिंग सिस्टम (GPS) आधारित अवधारणएं, जी पीएस प्रणाली का 'ओवर व्यू' संवर्द्धन सेवाएं, जी पीएस प्रणाली खण्ड, जी पीएस संकेत गुणवत्ताएं, जी पीएस त्रुटियां, बहु मार्ग प्रभाव, जी पीएस निष्पादन, उपग्रह नैवीगेशन प्रणाली और प्रणाली अनुप्रयोग।

### (3) भूभौतिकी - प्रश्न पत्र-II : 200 अंक

भाग-क - 100 अंक

क. भूभौतिकीय संभाव्य क्षेत्र (गुरुत्व और चुंबकीय) :

भूभौतिकीय संभाव्य क्षेत्र, क्षेत्र के विपरीत वर्ग नियम, गुरुत्व और चुंबकीय प्रणालियों के सिद्धांत, जिओइड, स्फीरोइड, गुरुत्व की प्रकृति और इसका विचलन न्यूटनीय संभाव्य के गुणधर्म, लाप्लेस और पोज़न के समीकरण, ग्रीन के थ्योरम, गोस के नियम, बोगर गुरुत्व असंगति की अवधारणा, चट्टान संघनताएं, चट्टान संघनताओं के नियंत्रक घटक, संघनता का निर्धारण, आइसोस्टेसी के सिद्धांत, पृथ्वी का मुख्य चुंबकीय क्षेत्र, उद्गम, अस्थायी विचलन, भूचुंबकीय तत्व, चुंबकीय बल और क्षेत्र के कूलम्ब के नियम, चुंबकीय करण और स्थापन की सघनता, चुंबकीयकरण की सघनता और आरंभ, चुंबकीय संभाव्यता और क्षेत्र से इसका संबंध, मापन की ईकाइयां चुंबकीय असंगतियों का उद्गम, असंगतियों के विभिन्न घटकों में अर्तसंबंध, पोज़न के संबंध, चुंबकीय स्थिरता, स्थिरता को नियंत्रित करने वाले घटक (बल्क रसायन, शीतलीकरण इतिहास, कार्यांतरिकी.....) , चुंबकीय खनिज, चट्टाने वर्गीकरण, एशियाटिक और स्पिनर चुंबकीय मीटर, अवचुंबकीय प्रभाव । गुरुत्व और

चुंबकीय उपकरणों के सिद्धांत भूचुंबकीय सर्वेक्षणों के कराने की योजना, गुरुत्व और चुंबकीय आँकड़ों में गिरावट, हवाई चुंबकीय सर्वेक्षण और चुंबकीय ग्रेडिएन्ट सर्वेक्षण, शिबोर्न सर्वेक्षण, गुरुत्व और चुंबकीय डाटा रिडक्शन, आईजीएसएनगुरुत्व आधार, अंतर्राष्ट्रीय गुरुत्व फार्मूला, चुंबकीय क्षेत्र के लिए आईजीआरएफ संशोधन । क्षेत्रीय और विस्थापित असंगतियों का विलगाव, निर्वचन में अस्पष्टता, भूगतिकीय अध्ययनों के लिए भूचुंबकीय सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, खनिज गवेषण, पर्यावरणीय अध्ययन आँकड़े, असंगतियों के प्रक्रम और निर्वचन, असंगतियों की मोडलिंग।

**ख. इलेक्ट्रिक और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक प्रणालियाँ :-**

चट्टानों के विद्युत गुणधर्म और उनके मापन, उर्ध्वाधर स्थिर पृथ्वी की अवधारणा और मान्यताएँ, एनिसोट्रोफी और विद्युत क्षेत्रों पर इसके प्रभाव, भूविद्युत प्रभाग और भूवैज्ञानिक प्रभाग, डी.सी. स्थायित्वता प्रणाली, मौलिक नियम, प्राकृतिक विद्युत क्षेत्र की अवधारणा, इलेक्ट्रोड संयोजन, प्रणालियों का चयन प्रोफाइलिंग, समानांतर विद्युतध्वनि, एसपी. प्रणाली एसपी. सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, प्रेरितध्वन का उद्गम, मेम्ब्रेन और इलेक्ट्रोड संभाव्यता, मापन क्षेत्रों का समय और आवर्ती, आईपी, चार्जिबिलिटी, प्रतिशत आवर्ती प्रभाव और खनिज घटक, आईपी का अधुवीय सिद्धांत, खनिज गवेषण (छतराएँ सल्फाइड्स) के लिए आईपी सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, विद्युतचुंबकीय प्रणालियाँ/अल्यूरिक/मैग्नेटो टैल्यूरिक प्रणालियाँ, विस्तारित और सक्रिय स्रोत प्रणालियाँ, मैक्सवेलसमीकरण, विद्युत चुंबकीय संभाव्यता और तरंग समीकरण, सीमा परिस्थितियाँ, दीर्घतरंग लंबाई अनुमान, वेधनकी गहराई, एम्पलीट्यूड और असंस्था संबंध, वास्तविक और काल्पनिक घटक ईएम संभाव्यता के सिद्धांत विभिन्न ईएम प्रणालियाँ, डिप एंगल प्रणाली, तुरामप्रणाली, चलस्रोत-ग्रहण प्रणाली-ऊर्ध्वाधर (स्लिंग्राम) प्रणाली, एफएमएजी और वीएलएफ प्रणाली, हवाई ईएम विधियाँ, चक्रीय क्षेत्रप्रणालियाँ, इनपुट प्रणालियाँ, ईएम असंगतियों का निर्वचन, भूतल वेधन राडार (जीपीआर) के सिद्धांत एमटीफील्ड का उद्गम और गुणधर्म, उपकरणशीलता, एफटी डाटा और अनुप्रयोगों की क्षेत्र प्रणालियाँ और निर्वचन ।

**ग. भूकंपी संभाव्यताएँ :-**

भूकंपीय प्रणालियों के मौलिक सिद्धांत, फर्मेंट के सिद्धांत, सेनैल के नियम, परावर्तन और प्रसार समप्रभाविताएँ, गवेषण भूकंपविज्ञान के प्रसार मॉडल, भूकंपीय क्रांति, भूकंपीय अवशोषण एवं एनिसोट्रोफी, डिजिटल रिकार्डिंग, भूकंपीय सर्वेक्षण: बहुपती अभिक्रिया गमन समय वर्तुलों के सिद्धांत, सुधार, डाटा निर्वचन, परावर्तन सिद्धांत, सीडीपी, डाटा प्रोसेसिंग, सुधार, एनएमओ सुधार, डाटा निर्वचन, वीएसपी प्रणाली के मौलिक गुणधर्म, भूकंपीय टोमोग्राफी । कोयला गवेषण के लिये उच्च अनुनाद भूकंप (एचआरएस) के सिद्धांत ।

**घ. वेधन छिद्र भूभौतिकी ( वेल लॉगिंग के सिद्धांत ) :**

वेल लॉगिंग के उद्देश्य, वेधन छिद्र भूभौतिकी की मौलिक अवधारणा, वेधनछिद्र स्थितियाँ, जलाशन शैल संरचना के गुण, सूक्ष्म रन्ध्रता, पारगमण, जल प्रतिरोधकता निर्माण, जल संतृप्ति, स्थिर जल संतृप्ति, हाइड्रो कार्वन संतृप्ति, आवासीय हाइड्रोकार्वन संतृप्ति, आर्काइब्स और हम्बले समीकरण, सिद्धांत, उपकरणशीलता, संप्रचालन प्रक्रिया और विभिन्न भूभौतिकी लॉग्स के निर्वचन, एस पी लॉग, प्रतिरोधक और सूक्ष्म प्रतिरोधक लॉग, नाभिकीय और रेडियोधर्मी लॉग्स, अकाउस्टिक इंपीडेंस और प्रसार लॉग्स, ताप लॉग्स, उत्पादन लॉगिंग, स्वच्छ मृदा और शैले मृदा निर्वचन, वेललॉग डाटा का उपरिशाथी और अंतरस्तरीय, प्रस्त संरचना का निर्धारण, उपतलीय सह संबंध और मानचित्रण,

भ्रंशों का निरूपण, हाइड्रोकार्बन में वेल लॉगिंग का अनुप्रयोग, भूजल कोयला धात्विक व अधात्विक गवेषण

### भाग ख : 100 अंक

#### (क) परमाणिक और आवणिक भौतिकी और पदार्थों के गुणधर्म एवं लक्षण :

परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन क्वांटम स्थिति, इलेक्ट्रॉन स्पिन, स्टर्न-गार्लेक प्रयोग, हाइड्रोजन हीलियम और क्षारीय परमाणुओं के स्पेक्ट्रम, हाइड्रोजन के ऊर्जा स्तर के लिए पारस्परिक सुधार, हाइपर फाइन संरचना और समस्थानिक शिफ्ट, स्पेक्टल रेखाओं की चौड़ाई, एल एस और जे जे कपलिंग जी मैन, पाश्कन बैंक और स्टार्क प्रभाव, एक्सरे स्पेक्ट्रोस्कोपी, इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद, रासायनिक शिफ्ट चक्रीय, दौलन, इलेक्ट्रॉनिक और डायटोमिक परमाणुओं के रमन स्पेक्ट्रा, फ्रैंक-कंडन के सिद्धांत और चयन नियम, स्वतः विभव और स्टिम्युलेटेड एमीशन, आइंसटीन ए और बी सहसंबंध, ऑप्टिकल पंपिंग जनसंख्या उत्क्रमण, दर समीकरण, अनुनादकों के मोड और संयोजी लंबाई । तापीय गुण, ऑप्टिकल गुणधर्म, इलेक्ट्रॉन सूक्ष्ममापी प्रसार के मौलिक गुण, टीईएम का प्रयोग करते हुए क्रिस्टल संरचना का अध्ययन, एसईएम का प्रयोग करते हुए सूक्ष्म संरचना का अध्ययन अनुनादक प्रणाली-स्पिन और अनुप्रयुक्त क्षेत्र चक्रीय कणों की प्रकृति चक्रण तथा चुंबकीय क्षेत्र में अभिक्रिया, ऊर्जा स्तर पर सघनता, लारमोर अग्रगमण, स्थायित्व अंतराल स्पिन-स्पिन संबंध, स्पिन-लैटाइस स्थायित्व, इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद-परिचन, जी-घटक, प्रायोगिक विधियाँ, नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद गति का समीकरण, गतिकीय संकरीकरण रेखीय चौड़ाई, हाइपर फाइन विखंडन नाभिकीय गामा अनुनाद: मोसबोअर स्पेक्ट्रोस्कोपी के सिद्धांत, रेखीय चौड़ाई, अनुनाद अवशोषण, मोसबोअर स्पेक्ट्रोमीटर, आइसोमर शिफ्ट, चतुःध्रुवीय स्पिलिटिंग, चुम्बकीय क्षेत्र प्रभाव, अनुप्रयोग ।

#### (ख) नाभिकीय और कण भौतिकी :

मौलिक नाभिकीय गुणधर्म : आकार, स्वरूप, आवेश वितरण, स्पिन और पेरिटी, बाइंडिंग ऊर्जा, अर्द्ध-अनुभवजन्य 'मास' फार्मूला, द्रव ड्रॉप मॉडल, विखण्डन और संगलन, नाभिकीय बल की प्रकृति, न्यूक्लीआन-न्यूक्लीआन संभाव्यता का स्वरूप, नाभिकीय बलों आवेशस्वतंत्र तथा आवेश समानता, आसोस्पिन, ड्यूट्रियन समस्या, शेल संरचना का प्रमाण, एकल-कण शेल मॉडल इसकी वैधता और सीमाएं, चक्रीय स्पेक्ट्रा, एल्फा बीटा, गामा के अपसरण के तात्विक विचार और उनके चयन नियम, क्षीण हुए गामा एवं उनके चयन नियम; परमाणु प्रतिक्रिया, प्रतिक्रिया तंत्र, मिश्रित न्यूक्लिय तथा सीधी प्रतिक्रियाएं; मूलभूत बलों का वर्गीकरण; प्राथमिक कण (क्वार्क, बेरियान, मिजोस, लैपटान); स्पिन तथा समता असाइनमेंट, आइसोस्पिन, विचित्रता; जैल-मान-निशिजीमा फार्मूला; सी,पी एवं टी परिवर्तनहीनता तथा कण प्रतिक्रियाओं से संतुलन युक्तियों के संप्रयोग, कमजोर अंतःक्रियाओं में गैर संरक्षण समता; सापेक्ष शुद्ध गति विज्ञान।

पदार्थ का पारदर्शी तथा अव्यवस्थित ढांचा; विभिन्न क्रिस्टल प्रणाली, आकाशीय समूह; क्रिस्टल ढांचे के निरूपण के तरीके; एक्स-रे विवर्तन, स्कैनिंग तथा प्रसारण इलेक्ट्रान माइक्रोस्कोप; ठोस कंडक्टर का बैंड सिद्धांत, इंसुलेटर तथा अर्द्धकंडक्टर; सॉलिड का थर्मल गुण, विशिष्ट गर्मी, डेब्ये सिद्धांत; चुंबकत्व, डाय, पैरा तथा लौह का चुंबकत्व; महाप्रवाहकत्व के तत्व; मेजनर प्रभाव, जोसेफसन जंक्शन तथा प्रयोग; उच्च ताप महाप्रवाहकत्व के बारे में प्राथमिक विचार।

#### ग. विद्युत चुंबकीय सिद्धांत:



इलेक्ट्रोस्टैटिक्स : ग्रास के नियम तथा उसके प्रयोग, लाप्लेस तथा पुआइजन समीकरण, सीमा मूल्य समस्याएं, मैग्नेटोस्टैटिक्स, बायोट-सावर्ट नियम, एम्पियर का प्रमेय, विद्युत चुंबकीय प्रेरण, खुले आकाश तथा रेखीय आइसोट्रोपिक मीडिया में मैक्सवैल का समीकरण, इंटरफेस पर क्षेत्रों में सीमा शर्तें, आदेश तथा वेक्टर क्षमता, गेज परिवर्तनहीनता, खुले आकाश में विद्युतचुंबकीय लहरें, अपरिचालक पदार्थ तथा कंडक्टर, प्रतिबिंबन तथा अपवर्तन, ध्रुवीकरण, फ्रेजनेल का नियम, हस्तक्षेप, सुसंगति तथा विवर्तन, प्लाज्मा में फैलाव संबंध, मैक्सवैल समीकरण में लोरेन्टज परिवर्तनहीनता, वितरण लाइन तथा लहर मार्गदर्शक, स्थिर तथा समरूप विद्युतचुंबकीय क्षेत्र में प्रभारित कणों की गतिकी, गतिशील चार्जिस, द्विध्रुवों तथा मति-मंद क्षमताओं से विकिरणें।

#### घ. परम्परागत यांत्रिकी :

न्यूटन के नियम, चरण अंतरिक्ष गतिशीलता, स्थिरता आंकलन, केन्द्रीय बल गति, दो-निकाय भिड़ंत, लेबोरेटरी में फैलाना तथा समूह के केन्द्र के फ्रेम, कठोर निकाय गतिकी, जड़ता टेंसरा का पल, गैर जड़ता फ्रेम तथा छद्मबल परिवर्तन संबंधी सिद्धांत, लांग्रगियन तथा हैमिल्टन के रीतिवाद तथा गति का समीकरण, पुआइजन का ब्रेकिट तथा कैनोनिकल का परिवर्तन, समता, परिवर्तनहीनता तथा संरक्षण नियम, चक्रीय निर्देशांक, आवधिक गति, छोटे दोलन तथा सामान्य अंदाज, सापेक्षता का विशेष सिद्धांत, लोरेन्टज का परिवर्तन सापेक्ष शुद्ध गति विज्ञान तथा मास ऊर्जा तुल्यता ।

### (4) भूभौतिकी - प्रश्न पत्र-III : 200 अंक

भाग-क : 100 अंक

#### क. रेडियोमैट्रिक गवेषण/भूविज्ञान मानचित्रण हेतु आहबोर्न भूभौतिकीय सर्वेक्षण:

रेडियोधर्मिता के सिद्धांत, रेडियोधर्मिता के क्षीण होने की प्रक्रियाएं, यूनिटों, पत्थरों तथा खनिजों की रेडियोधर्मिता, यंत्र, आयनीकरण कक्ष, जी-एम काउंटर, जगमगाहट मीटर, गामा किरण स्पेक्ट्रोमीटर, खनिज गवेषण (प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रयोग) हेतु रेडियोमैट्रिक पूर्वक्षण, समुद्र तटीय प्लेसरों हेतु रेडियोमैट्रिक पूर्वक्षण, टाइटेनियम, जिरकोनियम तथा दुर्लभ-भूमियां, सुबाह्य गामा किरण स्पेक्ट्रोमीटरी तथा भूकंप विज्ञान में रेडॉन अध्ययन, पर्यावरणीय प्रयोग, लॉगिंग प्रणाली, रेडियोमैट्रिक दिनांकन तकनीक हवाई भूभौतिकीय सर्वेक्षण, सर्वेक्षणों का आयोजन, सेंसर, डेटा संशोधन, उड़ान पथ रिकवरी प्रणाली, भूवैज्ञानिक मानचित्रण में प्रयोग, मानचित्रों का विवेचन, ढांचागत विशेषताओं की पहचान, तब्दील क्षेत्र।

#### ख. समुद्री भूभौतिकी :

महासागर और समुद्र, महाद्वीपों और महासागरों की उत्पत्ति, लवणता, तापमान और समुद्र जल की सघनता समुद्र-तल सुविधाओं का परिचय: प्राकृतिक भूगोल, समुद्र तल का विभाजन, समतल महाद्वीप, ढलान, उप्रोन और वितलीय प्लेन सागर बेसिनों में वृद्धि और कमी, धाराओं की गंदगी, पनडुब्बी अवसादन और स्तरविज्ञान, खनिज निक्षेपों की घटना और अपतट में हाइड्रोकार्बन, भूभौतिकीय सर्वेक्षण और यंत्रीकरण, गुरुत्व और चुंबकीय सर्वेक्षण, जहाज बोर्न सर्वेक्षण प्रयोग किए गए यंत्र, टोविंग केबल और मछली, डाटा संग्रहण और सर्वेक्षण प्रक्रिया, डाटा का सुधार और व्याख्या । समुद्री चुंबकीय विसंगतियां, समुद्र तल प्रसार, आइन मैथ्यू परिकल्पना (हाइपोथीसिस), भूचुंबकीय समयमान और डेटिंग समुद्र तल, आस्तर मैग्नेटिक विसंगति, समुद्री उष्मा फ्लो, समुद्री रिज, बेसिन, सीमांजिक बेसिन, दरार घाटी, भूकंप संबंधी सर्वेक्षण, ऊर्जा स्रोत, फिंगर, बुमेर, स्पार्कर, विस्फोटिन, एयरगन, भाप कुक, हाइड्रोफोन प्रक्रम, आंकड़ा लघुकरण और वयाख्या । बाथमेट्री, इको साउण्डिंग, बाथमैट्रिक चार्ट, समुद्र तल मानचित्रण, समुद्र तल सैंपलिंग, तलकर्षण और कोरिंग, नौपरिवहन पद्धति और पोजिशन लोकेशन पद्धति।

#### ग) भूभौतिकी सिग्नल प्रोसेसिंग :

सिग्नल के विभिन्न प्रकार, सैंपलिंग थियोरम, एलियासिंग प्रभाव, फूरियर श्रृंखला और अवधिक वेबफार्मस । फूरियन ट्रांसफार्म और एफएफ, ऑटो और क्रास का पारस्परिक सहसंबंध डोमेन विंडो, जेड ट्रांसफोर्म और गुण, उलटा जेड ट्रांसफोर्म। पावर स्पेक्ट्रम, डेल्टा फंक्शन, यूनिट स्टेप कार्य।

डिजिटल फिल्टर सिद्धांत, फिल्टरस के प्रकार, मूविंग औसत और पुनरावर्ती और गैर पुनरावृत्ति फिल्टर्स आयाम और फेज रिस्पांस फिल्टर्स लो पास, बैंड पास और हाई पास फिल्टर्स, प्रसंस्करण के यादृच्छिक संकेत । गुरुत्व और चुंबकीय मानचित्रों के लिए सिग्नल में बढ़ोतरी, क्षेत्रीय अवशिष्ट प्रथक्कन, निरंतरता, डेरिवेटिव का मूल्यांकन, गलत गुरुत्व ट्रांसफोरमेशन, खंभों तथा इक्वेटर को कम करना, ध्वनि अनुपात तक सिग्नल में सुधार, स्थानिक फिल्टरों के रूप में जियोफोन सरणी(अरेज) निम्न पारक फिल्टर के रूप में पृथ्वी।

#### घ) दूर संवेदी और जीआईएस अनुप्रयोग:

दूर संवेदी की मूल अवधारणा, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक रेडिएशन स्पेक्ट्रम, ऊर्जा-आवृत्ति तरंगों के आपसी संबंध, बोल्ट्समैन लॉ, विएन लॉ, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक ऊर्जा और वातावरण में तथा भूभाग आकृति के साथ इसकी परस्पर क्रिया, फोटोग्राफिक प्रणाली तत्व, परावतत्रकर्ता और एमिटेन्स, फाल्स कलर कम्पोजिट, दूर संवेदी प्लेटफार्म, फलाइट प्लानिंग, जियोसिन्क्रोनस और सूर्य सिन्क्रोनस कक्ष, सेंसर रेजोल्यूशन, पैरेलैक्स और वर्टिकल एक्सएयरेशन, विस्थापितों को राहत, मौजेक, एरियन फोटो व्याख्या और भूवैज्ञानिक अनुप्रयोग, मौलिक फोटोग्रामरी, सैटेलाइट दूर संवेदी, बहु स्पेक्ट्रल स्केनर, थर्मल स्केनर, माइक्रोवेव दूर संवेदन, मौलिक इमेज प्रोसेसिंग और भूवैज्ञानिक अनुप्रयोगों के लिए व्याख्या । भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) का परिचय, स्थानिक डाटा अवसंरचना, दृश्य और जांच करना, स्थानिक डाटा विश्लेषण ।

#### भाग ख : 100 अंक

क) ठोस अवस्था भौतिकी: पदार्थ की क्रिस्टलाइन और एमार्फस संरचना: विभिन्न क्रिस्टल प्रणालियां, स्पेस ग्रुप्स, क्रिस्टल संरचना निर्धारण की विधियां, एक्स रे डिफ्रैक्शन, स्केनिंग तथा इलेक्ट्रान ट्रांसमिशन माइक्रोस्कोप, ठोस चालकों का बैंड सिद्धांत, कुचालक तथा अर्ध चालक ठोसों की तापीय गुणवत्ता, विशिष्ट उष्मा डेबाई सिद्धांत, चुंबकत्व, डाय पैंरा तथा फेरोमैग्नेटिज्म सुपर चालकता के तत्व मैसनर प्रभाव, जोसेफल जंक्शन और अनुप्रयोग, उच्च तापक्रम सुपर चालकत्व के बारे में प्रारंभिक विचार ।

ख) लेजर प्रणाली: लाइट एम्प्लीफिकेशन तथा आइंस्टीन कोइफीशिएट ए तथा बी में परस्पर संबंध । त्रिस्तरीय तथा चार स्तरीय प्रणालियों के दर समीकरण । रूबी लेजर Nd-YAG लेजर, CO<sub>2</sub> लेजर, डाय लेजर इक्विमर लेजर, अर्धचालक लेजर ।

ग) लेजर केविटी मोडस: प्राकृतिक विस्तारण के लिए लाइन शेप फंक्शन एण्ड फुल विड्थ एट हॉफ मैक्सिमम (FWHM) कलिजन ब्राडनिंग डापलर ब्राडनिंग ब्राडेन्ड संक्रमण के संतृप्त व्यवहार, लांगीट्यूडिनल तथा ट्रांसवर्स मोड, कनफोकल रेजोनेटर्स के लिए ABCD मैट्रिसेज और केविटी स्थायित्व शर्तें । गुणवत्ता घटक, Q- विचिंग लेजर्स में मोड लाकिंग, तुरंत मोड आसिलेटिंग तलाव के लिए एक्सप्रेशन और फेज में मोडलाक Q-स्विचिंग और मोड लाकिंग की विधियां । ऑप्टिकल फाइबर वेबगाइडस, फाइबर गुणवत्ता ।

#### घ) इलेक्ट्रानिक एवं डिवायसेज:

अर्धचालक डिवायसेज (डायोडस, जंक्शन्स, ट्रांसिस्टर्स, फील्ड प्रभाव डिवायसेज, सजातीय व विजातीय जंक्शन डिवायसेज) डिवायस संरचना, डिवायस गुणवत्ता, आवृत्ति डिपेन्डेन्स और अनुप्रयोग । ऑप्टो-इलेक्ट्रानिक डिवायसेज (सोलर सेल, फोटो डिटेक्टर्स एलईडी) आपरेशनल एम्प्लीफायर और उनके अनुप्रयोग । डिजिटल तकनीक और अनुप्रयोग (रजिस्टर्स, काउंटर्स, कम्परेटर्स और समान प्रकार के सर्किट्स । A/D तथा D/A कन्वर्टर्स । माइक्रोप्रोसेसर और माइक्रोकन्ट्रोलर बेसिक्स आंकड़ों का विश्लेषण एवं व्याख्या । प्रेसिजन एण्ड एक्यूरेसी ।

ऋटि विश्लेषण, त्रुटियों का प्रत्यापन । लीस्ट स्क्वायर फिटिंग । इंट्रिंसिक इविसट्रिंसिक अर्द्धचालक pn-p तथा n-p-n ट्रांसिस्टर्स, एम्प्लीफायर्स तथा आसिबेटर्स, आप-एप्स FET, JEFT और MOSFET; डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स बूलन आइडेंटिज डी मोर्गन का नियम, लॉजिक गेट्स और दुरुथ टेबल्स, साधारण लॉजिक सर्किट्स, थमिस्टर्स सोलर सेल्स, माइक्रो प्रोसेसर्स तथा डिजीटल कंप्यूटर्स के मानक ।

### ड) डिजीटल इलेक्ट्रॉनिक्स, रडार प्रणालियां उपग्रह संप्रेषण:

डिजिटल सर्किट्स, सं. प्रणाली और कोड कांबीनेशन लॉजिक सर्किट्स, क्रमिक लॉजिक सर्किट, माइक्रोप्रोसेसर आर्किटेक्चर, फंक्शनल डायग्राम, पिन विवरण, रीड साइकिल का टाइमिंग डायग्राम । आंकड़ा स्थानांतरण तकनीक – क्रम स्थानांतरण, समानांतरण स्थानांतरण आदि । रडार प्रणाली, सिग्नल तथा डाटा प्रक्रमण, उपग्रह संप्रेषण, मानक डिजायनिंग सर्विलांस रडार, ट्रेकिंग रडार, सिग्नल व डाटा प्रक्रमण, रडार एन्टीना पैरा मीटर्स उपग्रह प्रणाली संप्रेषण उपग्रह प्रणाली, संप्रेषण उपग्रह आवृत्त बैंड, सेटेलाइट आर्बिट और इल्क्लीनेशन्स/मल्टीपल एक्सेस तकनीक, भू-स्टेशन तकनीक

### च) क्वांटम मैकेनिक्स:-

वेब पार्टिकल डुआलिटी वेब फंक्शनस इन कोआर्डिनेट एण्ड मूवमेंट रिप्रेजेंटेशन, कम्प्यूटर्स और हेन्सबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत, मैट्रिक्स प्रतिनिधित्व, डिर्कॉक्स ब्रा एण्ड केट नोटेशन, श्रॉडिंजर समीकरण । समय आधारित समय स्वतंत्र, ईगन मूल्य समस्याएं जैसे कि पार्टिकल इन ए बाक्स, हार्मोनिक आसिलेटर आदि, एक बैरियर के आर पार सुरंग निर्माण । मोशन इन ए सेंट्रल पोर्टेशियल, आर्बिटल एंगुलर मोमेंटम, एंगुलर मूवमेंट्स एलजेबरा, स्पिन एडीशन ऑफ एंगुलर मूवमेंट्स, हाइड्रोजन एटम, स्पिन आर्बिट कपलिंग, फाइन स्ट्रक्चर, टाइम इंडेपेंडेंट पर्टुर्बेशन सिद्धांत और अनुप्रयोग, वैरिएशनल विधि, एप्रॉक्सीमेशन, टाइम डिपेंडेंट परटरपेशन सिद्धांत और फर्मी के गोल्डन रूल, चयन नियम, रेडियेशन की सेमीक्लासिकल सिद्धांत, स्कैटरिंग का प्रारंभिक सिद्धांत, फेज शिफ्ट्स, पार्शियल वेव्स बार्न अप्रॉक्सीमेशन, ओरिएण्टल पार्टिकल्स पाल्स एक्सकल्यूशन सिद्धांत, स्पिन सांख्यिकी संबंध रिलेटिव स्टिक मैकेनिक्स, क्लेब गार्डन और डिराक समीकरण।

## (2) रसायन विज्ञान प्रश्नपत्र - I (अकार्बनिक रसायन) :200

### रासायनिक आवर्तिता :-

आवर्त सारणी, भौतिक गुण धर्मों में समूह तथा आवर्ती प्रवृत्ति, इलेक्ट्रॉनिक कंफिगरेशन के आधार पर तत्वों के वर्गीकरण, आधुनिक आईयूपीएसी आवर्त सारणी, एस, पी, डी और एफ ब्लॉक के तत्वों के सामान्य गुणधर्म। प्रभावी नाभिकीय आवेश, स्क्रीनिंग प्रभाव, परमाणवीय, आयनिक तथा केवेलेंट रेडि। आयनन विभव, इलेक्ट्रॉन साम्यता तथा वैद्युत ऋणात्मकता। एस, पी, डी और एफ ब्लॉक के तत्वों की सामूहिक प्रवृत्तियां और इनके गुणधर्मों में आवर्ती प्रवृत्तियां। इलेक्ट्रॉनिक संयोजन, तात्विक रचना, धात्विक प्रकृति, चुंबकीय गुणधर्म, केटेनेशन और केटैलिक गुणधर्म, ऑक्सीडेशन अवस्था, एकवायस में परिवर्तन की सामान्य प्रवृत्तियां और सामान्य ऑक्सीडेशन अवस्था में रेडाक्स रसायन, एस ब्लॉक और पी ब्लॉक तत्वों के संबंध में महत्वपूर्ण यौगिकों जैसे हाइड्राइट, हैलाइट, ऑक्साइडऑक्सी अम्ल, संयुक्त रसायन के गुणधर्म तथा क्रिया प्रतिक्रिया।

### रसायनिक बन्ध तथा संरचना :-

आयनिक बन्ध : आकार प्रभाव, त्रिज्या अनुपात नियम तथा उनकी सीमाएं। क्रिस्टलों में आयनों को पैकिंग करना, जैटिस ऊर्जा, बॉर्न लैण्ड समीकरण तथा इसके अनुप्रयोग, बॉर्न हैबर चक्र तथा इसके अनुप्रयोग विलयन, ऊर्जा, धुवण ऊर्जा तथा धुवणधर्मिता, आयनन विभव, फजान नियम। ठोसों में दोष। सहसंयोजकता बंध: लेविस संरचना, फार्मल आवेश। संयोजी बॉंड सिद्धांत, आयनिक ऑर्बिटल सिद्धांत,

हाइब्रिडाइजेशन, वीएसईपीआर सिद्धांत, सहसंयोजी बंधों के आंशिक आयनिक गुणधर्म, बॉड चलन, दो ध्रुवीय चलन तथा वैधुत ऋणात्मक भिन्नताएं। अनुनाद की अवधारणा, अनुनाद ऊर्जा, अनुनाद की रूपरेखा। एच-परमाणु के लिए क्रोडिंजर समीकरण।

संयोजकता बंध, संयोजी यौगिकों का वार्नर सिद्धांत, दोहरा लवण तथा मिश्रित लवण, लेविस का अम्ल-क्षार सिद्धांत, एम्बीडेंट तथा पालीडेंट लीगेण्ड्स, सीमेंट काम्प्लेक्स, संयोजी यौगिकों का आईयूपीएसी नामकरण, संयोजी संख्याएँ, ज्यामितीय आसोमेरिज्म, वर्गाकार तथा अष्टभुजाकार यौगिकों में स्टीयरॉसंभाव्यता। हाइड्रोजन बंध। धात्विक बंध। बंध सिद्धांत की गुणवत्तापरक विचारधारा, चालक, अर्ध-चालक तथा कुचालक गुणधर्मिता।

#### संयोजी यौगिकों का रसायन :-

संभाव्यता, प्रतिक्रियात्मकता तथा स्थायित्व : रसायनिक विधियों द्वारा 'सीआईएस तथा टान्स - संभावनाओं का कान्फोगुरेशन' निर्धारण। लोबेल तथा इन्टर मिश्रण स्वन्वायर क्लानर कॉम्प्लेक्सेज पर अभिस्थान प्रतिक्रिया। अकार्बनिक विश्लेषण में संयोजी यौगिकों तथा उनके महत्व का स्वाइत्व गुणांक। संरचना तथा बंध प्रारंभिक क्रिस्टल फिल्ड सिद्धांत। अष्टभुजीय संरचनात्मक यौगिकों में कन्फीगुरेशन का विखण्डक वर्गीय ब्लेनर तथा चतुर्मुखी क्षेत्र, क्रिस्टल क्षेत्र स्टेब्लराजेशन ऊर्जा, युग्मन ऊर्जा। जान टेलर डिस्टॉर्शन। धातु-लिगेंड बॉन्डिंग। अष्टभुजीय यौगिकों में सिग्मा तथा पाई बंध तथा संक्रमण धातुओं के उपचयन अवस्था पर उनके प्रभाव। आर्बिठल तथा चक्रण चुंबकीय संवेग, एकांक संवेग के लिए चक्रण तथा प्रभावकारी चुंबकीय संवेगों के साथ उनके सहसंबंध। संक्रम युग्मन, स्पेक्टोस्कोपिक ग्राउंड अवस्थाएं, वैधुत-प्रकाशीय संक्रमणों के लिए चयन नियम, लिगेण्ड्स के प्रकाशीय-रासायनिक श्रृंखलाएं, आवेश स्थानांतरण स्पेक्टा।

#### अम्ल क्षार प्रतिक्रियाएँ

अम्ल क्षार की अवधारणा, विलयन प्रणाली का सिद्धांत, ब्रास्टेड-लौरी की अवधारणा, अम्लों की संगत क्षमता, पाउलिंग नियम। लेविस अवधारणा, एक्वायस विलयन तथा पीएच में अम्ल क्षार, साभ्यता अम्ल क्षार अनावेशन वक्र सूचक, सूचक के चयन।

#### अवक्षेपण तथा रिडॉक्स प्रतिक्रिया

विलेय उत्पाद सिद्धांत, सम आयन प्रभाव रेडॉक्स प्रतिक्रिया के संतुलित समीकरण की आयन इलेक्ट्रान पद्धति, मानक रिडॉक्स विभव न्युस्ट समीकरण/जटिल संरचनाओं पर प्रभाव, रेडॉक्स विभव के अवक्षेपण तथा परिवर्तन, संरचनात्मक विभव। रेडॉक्स अनुमापन की साध्यता, साम्य बिंदु पर रेडॉक्स विभव, रेडॉक्स सूचक, साधारण तत्वों तथा उनके अनुप्रयोगों के रेडॉक्स विभव चित्र, डिस्प्रोपोर्शनेशन तथा कम्प्रोपोर्शनेशन प्रतिक्रियाएं।

#### कार्बनिक धात्विक यौगिक :

कार्बोनिल्स के लिए 18 इलेक्ट्रान नियम तथा इसके अनुप्रयोग, नाइट्रोसिल्स, सायनाइड तथा उसमें शामिल बंधन की प्रक्रिया। धातु-तथा धातुबंध यौगिक तथा धातु क्लस्टरों के साधारण उदाहरण। धातु-ओलफिन जटिलता : जसीज लवण, फीरोसीन।

#### नाभिकीय रसायन :

रेडियोधर्मक्षीय :- सामान्य गुणधर्म, क्षय गतिकी, पैरेंट-डाटर क्षय ग्रोथ संबंध, अर्ध आयुकाल निर्धारण, नाभिकीय माडल्स-शैल माडल, लिक्विड डाप माडल, फर्मी गैस माडल, कलेक्टिव माडल तथा आण्टिकल माडल। नाभिकीय स्थयित्व, क्षय सिद्धांत, नाभिकीय प्रतिक्रियाएं-फिशन, फ्यूजन तथा स्पलेशन प्रतिक्रियाएं। क्यूरी की परिभाषा तथा उससे संबंधित गणना, बमबारी द्वारा कृत्रिम रेडियोधर्मी नाभिकों का

निर्माण, रेडियों रसायन पृथक्करण तकनीक। रेडियों समस्थानिक के ऐसे में प्रायोगिक तकनीक, गैस फिल्ड डिटेक्टरीनाइजेशन चैम्बर, अनुपातिकीय तथा जोजर मूलरकांडर-जीएम प्लेटू, डेटाइम, कोइन्सीडेन्स लॉस, डेड टाइम का निर्धारण, सिन्टीलेशन काउंटर्ससालिड स्टेट डिक्टेटर्स।

#### एस - ब्लॉक के तत्व :-

हाइड्राइड, अल्कली तथा अल्केलाइन मृदा धातुओं के हाइड्राइड, हाइड्रेशन ऊर्जा, विलयन तथा काम्प्लेक्शेसन प्रवृत्तियाँ, धातुकर्मिय अवक्षेपण के सिद्धांत, लीथियम तथा बेरीलियम का रसायन, उनके विसंगत व्यवहार तथा डायोगनल संबंध, एल्किल्स तथा एरिल्स।

#### पी - ब्लॉक के तत्व :-

आवर्ती गुणधर्मों के संबंध में समूह 13 तथा 14 के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन। यौगिकों तथा हाइड्राइड्स, हैलाइट, ऑक्साइड तथा ऑक्सीएसिड, डायोगनल संबंध, निर्माण, गुणधर्म, बंधन तथा डीबोर्ने की संरचना, बोराजाइन तथा एल्कली मेटल बोरो हाइड्राइड्स। कार्बाइडों तथा फलोबरोकार्बन्स के निर्माण, गुणधर्म तथा तकनीकी अनुप्रयोग तथा सिलिकान्स और सिलिकेट्स के संरचनात्मक सिद्धांत।

#### डी तथा एफ ब्लॉक के तत्वों का रसायन

इलेक्ट्रॉनिक कन्फिगुरेशन के परिप्रेक्ष्य में 3डी, 4डी तथा 5डी तत्वों की सामान्य तुलना, तात्विक स्वरूप, धात्विक प्रकृति, परमाणविक ऊर्जा, उपयचन स्तर, रेडॉक्स गुणधर्म, समन्वय रसायन, प्रकाश एवं चुंबकीय गुणधर्म। एफ ब्लॉक तत्व इलेक्ट्रॉनिक कान्फीगुरेशन, आयनीकर ऊर्जा, उपयचन स्तर परमाणविक तथा आयनिक (3प्लस) रेडी में भिन्नता, लैंथेनाइड्स के चुंबकीय तथा प्रकाशिय गुणधर्म, लैंथेनाइड्स और एक्टिनाइड्स के बीच तुलना, लैंथेनाइड्स का अलगाव (आयन परिवर्तन विधि द्वारा) कतिपय प्रमुख यौगिक यथा :  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$ ,  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $K_2[Ni(CN)_4]$ ,  $H_2PtCl_6$ ,  $Na_2[Fe(CN)_5NO]$ .

### (3) रसायन प्रश्न पत्र - II (भौतिक रसायन) 200 अंक

#### गतिक सिद्धांत एवं गैसीय अवस्था:-

गैसीय अवस्था : गैस नियम, गैस का गति सिद्धांत, संघात तथा गैस दाब, गति सिद्धांत से गैस नियमों की व्युत्पत्ति और ऊर्जा का स्थानांतरण, बोल्टनमैन नियतांक और परमताप पैमाना। मैक्सवेल का गति वितरण। गतिज ऊर्जा वितरण, औसत की गणनाएं, रूट मीन एक्वायर और 'मोस्ट-प्रोबेबल वेलोसिटीज, ऊर्जा के इक्वीपार्टीशन का सिद्धांत और गैसों की मोलर उष्मा की वर्गीकृत क्षमता की गणना में इसके अनुप्रयोग। गैसों अणुओं का विचलन और वास्तविक गैसों विचलन डायामीटर, विचलन संख्या और माध्य मुक्त पथ, दोहरे विचलन की आवृत्ति, अवरोधी विचलन और निषरण की दर, वास्तविक गैसे, प्राकृतिक व्यवहार से गैसों का विचल, दवाब घटक, एण्ड्रयूज तथा एमागोट्स प्लोट्स, वन डेर वालाज समीकरण और इसके गुणवत्ता लक्षण, विवेचनात्मक अवस्था का अस्तित्व। वन डेर वालाज नियतांकों के संदर्भ में विवेचनात्मक नियतांक, संगत अवस्था का नियम और द्वितीय वाइरियल -गुणांक की विशेषता। बोयल ताप अंतर आणविक बल।

**द्रव अवस्था :-** द्रवों के भौतिक गुण और उनके मापन, सतह तनाव और विसकोसिटी।

**ठोस :-** ठोस अवस्था के गुण, कोणों की स्थिरता के नियम, इकाई कोशिकों की अवधारणा, विभिन्न क्रिस्टल पद्धति, ब्रावैस 'लैट्टिसेज', आनुपातिक इंडिसेज का नियम, मिलरइंडिसेज, क्रिस्टलों में तत्वों की एकरूपता, एक्सरे डिफ्रैक्शन, बाग्स नियम, लियुज विधि पाउडरविधि, त्रिज्या अनुपात तथा क्रिस्टलों में पैकिंग।

**उष्मागतिकी :-**

उष्मागतिकी के शब्दों की परिभाषा, उष्मागतिकी के कार्य तथा उनके विभेदक। जेरोथ नियम, उष्मागतिकी का प्रथम व द्वितीय नियम। चक्रिय प्रतिक्रियाएँ व अनुक्रमणीय प्रणालियाँ। आंतरिक ऊर्जा (यू) तथा एनालथेपी (एच), सीपी और सीयू के बीच संबंध,  $w$ ,  $q$ ,  $u$ ,  $\Delta U$  और  $\Delta H$  तथा की आइसॉथर्मल व एडियाबेटिक परिस्थितियों जिसमें मुक्त प्रसार शामिल है, के लिए प्रतिक्रिया तथा अनुक्रमणीय प्रणालियों की गणना। जूल-थाम्सन गुणांक और उत्क्रमण ताप। उष्मागतिकी के प्रथम नियम का अनुप्रयोग।

उष्मागतिकी के द्वितीय नियम का अनुप्रयोग :

कार्नोट चक्र और इसकी साध्यता, गिब्स फंक्शन (जी) और हेमहोल्टन फंक्शन (एच), गिब्स / हेमहोल्टन समीकरण, उष्मागतिकी साम्यता और प्रक्रिया की स्वभाविकता। रासायनिक साम्यता, सजातीय व विजातीय प्रणालियों का रासायनिक साम्य, साध्यता गुणांकों के व्यंजनों की व्युत्पत्ति, ली-चाटजियर का गतिज साध्यता सिद्धांत।

**उष्मागतिकी और साम्यता :**

गिब्स मुक्त ऊर्जा के संबंध में रासायनिक प्रच्छन्नता, उष्मागतिकी अवस्था अन्य क्रियाएं तथा ताप व दाब के साथ इनमें परिवर्तन। गिब्स-डुहेम समीकरण। गैसों की क्षण भंगुरता तथा क्षणभंगुरता गुणांक। साम्यता के लिए उष्मा गतिकी परिस्थितियों, आगे बढ़ने की डिग्री। उष्मा गतिकी वान्ट हॉफस प्रतिक्रिया। साम्यता स्थिरांक तथा मानक गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन।  $K_p$ ,  $K_c$  तथा  $K_x$  की परिभाषाएं, वान्ट हॉफ की समभारिक तथा 'आइसॉकोर' प्रतिक्रियाएं, ली चेटलियर का सिद्धांत। इलेक्ट्रोलाइट विलयन में आयन की गतिविधि तथा गतिविधि गुणांक। डेबई-हक्कल सीमाकरण नियम।

**अम्ल क्षार तथा विलायक :-**

अम्लों तथा क्षारों की आधुनिक अवधारणा, आरहेनियस सिद्धांत, विलायक प्रणाली का सिद्धांत, ब्रांस्टेड और लाउरीज अवधारणा, प्रतिरूपी अवधारणों के साथ लेविस अवधारणा, अनुप्रयोग सीमाएं। अम्लों व क्षारों की क्षमताएं, जलीय विलयनों में तनुकरण नियमका अनुप्रयोग, आयनीकरण स्थिरांक, जल के आयनी उत्पाद, पैमाना, प्रतिरोधन विलयन और उनकी गुणवत्ता प्रतिरोधक क्रियाएं व प्रतिरोधक क्षमता, लवणों का हाइड्रोलाइसिस।

**गैर विद्युत अपघटनों के विलयन :**

विलयन की 'कालीलेटिव' गुणवत्ता, राउल्ट का नियम, वाष्पदाब का सापेक्ष अवनमन, परासरण एवं परासरणी दाब विलायकों के कवथनांक में वृद्धि तथा हिमांक में कमी।

**रासायनिक बलगतिकी और उत्प्रेरण :**

प्रतिक्रियाओं के क्रम तथा अणुसंख्या, प्रथम क्रम व द्वितीय क्रम प्रतिक्रियाओं के लिए दर नियम तथा दर समीकरण, शून्य क्रम प्रतिक्रियाएं, समानांतर और निरन्तर प्रतिक्रियाएं, प्रतिक्रियाओं का क्रम निर्धारण, ताप आधारित प्रतिक्रिया दर, सक्रियण की ऊर्जा, सक्रियण की पूर्णस्थिति, सक्रियण का उत्क्रम माप, डाइलेक्ट्रिक स्थिरांक का प्रभाव और प्रतिक्रिया दर की आयनी शक्ति गतिक समस्थानिक प्रभाव, संघात सिद्धांत एवं संक्रमण अवस्था, प्रतिक्रिया दर का सिद्धांत, उत्प्रेरण प्रतिक्रियाएं।

**अधिशोषण और सतह रसायन :-**

फिजिसोपर्सन व केमिसोपर्सन, एड्सोपर्सन आइसोथर्म, फ्रेन्डलीक तथा लैगमूर अधिशोषण आइसोथर्म, बीईटी समीकरण सह क्षेत्रनिर्धारण, विजातीय उत्प्रेरण, संघात, वैद्युत दोहरी पर्त और संघात स्थायित्व, वैद्युत गतिक परिदृश्य, साबुन व डिटर्जेंट, मिसेल्स, घोल के बारे में प्रारंभिक विचार।

### वैद्युत रसायन :

चालकत्व:-कोशिका स्थिरांक, विशिष्ट चालकता तथा ग्रामाणु चालकता, आयनों के स्वतंत्र विस्थापन का आयन चालकत्व और आयनी गतिशीलता, अनंत तनुकरण पर समान तथा ग्राम अणुक चालकत्व। आस्टवाल्ड तनुकरण नियम, डेबाई-हक्कल सिद्धांत, चालकत्व मापन का अनुप्रयोग, कंडक्टोमीट्रिक हाइड्रोशन्स' गतिशील सीमा विधि द्वारा विस्थापन संख्या का निर्धारण, इलेक्ट्रोसायन कोशिकाओं के प्रकार, कोशिका प्रतिक्रियाएं, ईएमएफ तथा मुक्त ऊर्जा में परिवर्तन, कोशिका परिवर्तनों के  $\Delta H$  और  $\Delta S$  समीकरण, मानक कोशिकाएं। अर्ध-कोशिकाएं/इलेक्ट्रोड, प्रच्छन्ता और इसके निर्धारण के सिद्धांत। सांद्रण कोशिकाओं के प्रकार, द्रव जंक्शन प्रच्छन्ता। ग्लास इलेक्ट्रोड तथा विलयन के गुणवत्ता का निर्धारण, पोटेन्शियोमीटरी टाइट्रेशन्स। अम्लक्षार तथा रेडॉक्स, इलेक्ट्रो रसायन शक्ति स्रोत, प्राथमिक, द्वितीयक तथा ईंधन कोशिकाएं, क्षारण व क्षारण का निषेध।

### फोटो रसायन :-

फ्रैंक कन्डोन सिद्धांत और इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा की कम्पनिक संरचना। बंध प्रथक्करण ऊर्जा निर्धारण का सिद्धांत। विकरणी तथा गैर विकिरणी पाथों द्वारा उत्तेजित पिण्डों का क्षय। प्रतिदिप्ति तथा स्फुरदीप्ति, जाबलों रुकी आरेख। भू-रसायन के नियम, ग्रोथूस- डारपर नियम, फोटो के मिकल संतुलन के लिए स्टार्क आइरटीन नियम और 'लैंगबर्थ बीगर्स नियम, फोटो रसायनिक प्रक्रिया के लिए प्रमाण उत्पन्न करना और इसका मापन, एंक्शनमीटरी। फोटो स्थापित अवस्था। फोटो संवेदी प्रतिक्रियाएं। एचआई विघटन की गतिकी,  $H_2-Br_2$  प्रतिक्रियाएं, एन्थासीन का डाइमर सेशन।

### क्वांटम रसायन

तरंग-कण द्वैयात्मकता, फोटो इलेक्ट्रिक तथा कॉम्पटन प्रभाव - डे बोगाइल परिकल्पना। एंजिनफंक्शन और एंजिनवैल्यूज। अनिश्चित संबंध, अपेक्षित गुणवत्ता<sup>1</sup> हैरिमिटियन प्रचालक। श्रॉडिन्जर टाइम डिपेंडेण्ड समीकरण: समीकरण की प्रकृति, तरंग क्रियाओं को संभावित एवं इसके समाधान। एंजिनफंक्शन्स ओर एंजिनवैल्यूज के मुक्त कणों से तुलना।

### स्पेक्ट्रोस्कोपी के मौलिक सिद्धांत एवं अनुप्रयोग:-

इलेक्ट्रो मैग्नेटिक ऐडिशन अणुओं और परमाणुओं की अंत प्रतिक्रिया और ऊर्जाओं के विभिन्न रूपों का मात्र अनुमान। अनुनाद की स्थिति और विभिन्न प्रकार के स्पेक्ट्रो के अवशोषण की ऊर्जा, आबतिक स्पेक्ट्रा का उद्गम, हाइड्रोजन अणुओं का स्पेक्ट्रा, अनेक इलेक्ट्रॉन की घूर्णनात्मक स्पेक्ट्रोस्कोपी रिजिड रोटर-मॉडल, चयन नियम, स्पेक्टस, स्पैक्ट्रल रेखाओं की लाक्षणिक गुणवत्ता, बंध लंबाई का निर्धारण, समस्थानिक प्रतिस्थापन के प्रभाव। द्विपरमाणविक अणुओं की कम्पनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी: साधारण हारमोनिक आंसिलेटर मॉडल, चयन नियम, रमन प्रभाव। रमन गतिविधि के साथ उचित उदाहरण के साथ विशिष्ट गुणवत्ता और कम्पनिक रमन स्पैक्ट्रा।

### यू वी स्पेक्ट्रा

इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण: ( $\sigma\text{-}\sigma^*$ ,  $n\text{-}\sigma^*$ ,  $\pi\text{-}\pi^*$  and  $n\text{-}\pi^*$ ) प्रभाव के परिप्रेक्ष्य में लेम्डामेक्स की पारस्परिक स्थितियां, स्टीयरिक प्रभाव, विलायक प्रभावा रेडशिफ्ट बायोकोमिक शिफ्ट ब्लू शिफ्ट, हिप्सो कोमिक द्व हाइपर कोमिक प्रभाव, हाइपोकोमिक प्रभाव जटिल उदाहरण। आईआर स्पेक्ट्रा:- आणविक कंपनों के साधन, हुक नियम का अनुप्रयोग। O-H, N-H, C-H, C-D, C=C, C=N, C=O क्रियाओं की बढ़ती आवृत्ति, गुणवत्ता बढ़ती आवृत्ति को प्रभावित करते हुए घटक।

#### पी एम आर स्पेक्ट्रा:-

नाभिकीय कम्पन, एनएमआर सक्रिय नाभिक, प्रोटोन चुंबकीय अनुनाद का सिद्धांत, संतुलित तथा असंतुलित प्रोटोन, केमिकल शिफ्ट, प्रोटोन की शील्डिंग/ डीशील्डिंग अपफील्ड तथा डाउनफील्ड शिफ्टें एनएमआर उच्चतम क्षेत्र, डायमैग्नेटिक, डायमैग्नेटिक, एनीसोडोपी, विभिन्न प्रकार के प्रोटोनों की पारस्परिक उच्च स्थिति, प्रतिस्थापित बेन्जीन।

### (4) रसायन प्रश्न-पत्र III: 200 अंक

भाग- क विश्लेषणात्मक रसायन पत्र : 100 अंक

#### सिद्धांत आधारित मात्रात्मक अकार्बनिक रसायन:-

द्रव्यमान क्रिया का नियम, रसायनिक तथा आयनी संतुलन, घुलनशीलता, घुलनशीलता, उत्पाद और कॉमन आयन प्रभाव प्रेसीपिटेट्स की घुलनशीलता पर माप का प्रभाव जल का आयनी प्रभाव पी एच लवण हाइड्रोलिसिस स्थिरांक, हाइड्रोलिसिस की डिग्री बफर विलयन, विभिन्न प्रकार के बफर तथा हिंडरसन समीकरण।

#### भारात्मक विश्लेषण:

सामान्य सिद्धांत, समीकरण मिति, भारात्मक आंकड़ों से परिणमों की गणना। अवक्षेपों के गुण। न्यूक्लीएशन एवं क्रिस्टल विकास, अवक्षेपण एवं पश्च अवक्षेपण अवक्षेपों की शुद्धिकरण एवं प्रक्षालन। सजातीय विलयन से अवक्षेपण कतिपय सामान्य सिल्वर क्लोराइड के रूप में सल्फेट आक्सीनेट के रूप में एन्युमीनियम और डाइमिथाइल ग्लायोक्सी मेट के रूप में निकिल।

#### नमूनाकरण और रसायनिक विश्लेषण के लिए नमूनों का उपचार

ठोसों, द्रव व गैसीय नमूने के संकलन की तकनीक, ठोस नमूनों का विघटन, जल अम्ल और एल्कली के साथ प्रहार,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$  के साथ माइक्रोवेब सहायक पाचन (केवल प्रारंभिक विचार) ।

#### आयतनी विश्लेषण:-

सामान भार, विलयनों के विभिन्न प्रकार, आणविक विलयन और मोलर और उनके अंतः संबंध। प्राथमिक व द्वितीय मानक पदार्थ। विभिन्न प्रकार के टाइट्रेशन विदांत अम्ल क्षार टाइट्रेशन, रेडॉटेशन, पद काम्प्लेक्सोमीट्रिक टाइट्रेशन संकेतकों के प्रकार : अम्ल-क्षार, पद मेटल-आयन संकेतक। के छद्म और छद्म एसीडीमीटी द्वारा मिश्रणों के अनुमान के सिद्धांत, लौह, ताम्र मैग्नीज, कोमियन, रेडॉक्स टाइट्रेशन के द्वारा के अनुमान के सिद्धांत।

#### अम्ल-क्षार टाइट्रेशन:-

टाइट्रीमीट्रिक विश्लेषण के सिद्धांत, स्ट्रॉंग एसिड-स्ट्रॉंग बेस, वीक एसिड-स्टांग बेस एसिड्स पॉली इक्वीवेलेंट बेसेज, एसिड-बेस-इंडीकेटर्स की इक्वीवेलेंट का निर्धारण के लिए कर्वज टाइट्रेशन, इंडीकेटर्स की रंग परिवर्तन सीमा, उचित इंडीकेटर का चयन।



**रेडॉक्सन टाइमेशन:-**

आयडोमीटरी के सिद्धांत, परमैग्नीमीटी, डायकोमीटी, आयडोमीटी व आईओडीमीटी में अंतर।

**पोटेन्शियामीट्री:-**

पोटेन्शियामीट्री के मानक। इंडीकेटर और आयन सेलेक्टिव इलेक्ट्रोड। मेग्बरेन इलेक्ट्रोड व मापन के लिए ग्लास इलेक्ट्रोड, प्रोटोन के अतिरिक्त केशन्स के लिए ग्लास इलेक्ट्रोड। लिक्विड मेबेन इलेक्ट्रोडस, सॉलिड स्टेट आयन से लिक्विड डिटेक्टर्स और बायोकेमिकल इलेक्ट्रोड। पोटेन्शियॉ मीटी के अनुप्रयोग। पीएच और फ्लोराइड का सीधा पोटेन्शियामीट्रीक माप निर्धारण। रेडॉक्स और पोटेन्शियामीट्री टाइमेशन -बैलेन्सिंग रेडॉक्स प्रतिक्रियाएं, प्रतिक्रिया के समतुल्य स्थिरांक की गणना, टाइमेशन कर्व्स, विजुअल अंतिमबिंदु, डिटेक्शन। रेडॉकेटर्स संकेत सिद्धांत वर्किंग एंड च्वाइस। पोटेन्शियॉमीट्रिक इंड प्वाइंट डिटेक्शन। रेडॉक्स टाइमेशन के अनुप्रयोग।

**कॉम्प्लेक्सोमीट्रिक टाइमेशन:**

कॉम्प्लेक्स संरचना प्रतिक्रियाएं, कॉम्प्लेक्सेज का स्थायित्व, चरणीय निर्माण स्थिरांक, चेलेटिंग एजेंट्स, ईडीटीए, एसिडिक गुणवत्ता, मेटल आयन के साथ कॉम्प्लेक्स, ईडीटीए सहित साम्यता गणना, कंडीशनल फार्मेशन स्थिरांक, ईडीए टाइमेशन कर्व्स की व्युत्पत्ति, अन्य कॉम्प्लेक्स एजेंट्स का प्रभाव, प्रक्रिया के कर्व्स कंप्लीटनेस के हाइड्रेशन आकार को प्रभावित करने वाले कारक, कॉमन इंडीकेटर्स का ईडीटीए टाइमेशन के लिए इंडीकेटर्स, ईडीटीए डायरेक्ट विवि द्वारा टाइमेशन, बैंक तथा डिस्प्लेसमेंट टाइमेशन, परोक्ष डिटर्मिनेशनस, मिश्रणों का टाइमेशन सेलेक्टिविटी, मास्किंग और डि-मास्किंग एजेंट्स, जल की कठोरता के ईडीटीए के प्रकाशात्मक अनुप्रयोग, एंडएसिड में मैग्नीशियम और मैग्नीशिम, मैग्नीज और जिंक का मिश्रण, यूर्ना- डेंटेट लिगेण्ड्स क्लोराइड  $Hg_2^{2+}$  और  $Ag^+$  तथा सायनाइड के साथ टाइमेशन।

**विश्लेषण की क्रोमेटोग्राफी की विधि:-** क्रोमेटोग्राफी के मूल सिद्धांत और वर्गीकरण। कॉलम क्रोमेटोग्राफी और बारीक परत क्रोमेटोग्राफी का महत्व, हाई परफॉरमेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी (HPLC) और गैस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी, (GLC) के सिद्धांत। आयन परिवर्तन क्रोमेटोग्राफी।

**यूवी-विजिबल स्पेक्टोस्कोपी:-**

यूवी-विजिबल स्पेक्टोफोटोमीटर के मूल सिद्धांत। लेम्बर्ट-बीअर का नियम व इसकी सीमाएं। इंस्टमेंटेशन कनस्पेक्टोफोटो मीट्रिक निर्धारण सिस्टिम ऑफ सोर्स मानो क्रोमेटोर, मैटिंग व डिटेक्टर

**फ्लेम फोटोमीटरी और एटामिक एब्जाव्सन स्पेक्ट्रोमीट्री :**

उत्सर्जन स्पेक्ट्रा बनाम अवशोषण स्पेक्ट्रा। फ्लेम फोटोमीटरी के मौलिक सिद्धांत व परिकल्पना। फ्लेम फोटोमीटरी के अनुप्रयोग। एएएस के मौलिक सिद्धांत व परिकल्पना। एएएस के तीन विभिन्न मोड-फ्लेम ए ए एस, वी जी ए ए एस और जी एफएएस। सिंगल बीम एएएस तथा डबल बीम एएएस। हैलो कैथोड लैंप (HCL) और इलेक्ट्रोड डिस्चार्ज लैंप (EDL)। एएएस में प्रयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के डिटेक्टर्स। विभिन्न प्रकार की इंटरफेरेंस -मैट्रिक्स इंटरफेरेंसज, रासायनिक इंटरफेरेंस, स्पेक्ट्रल इंटरफेरेंस और एएएस में बैकग्राउंड सुधार। कार्बनिक विलायक। मात्रात्मक तकनीक-कैलीब्रेशन कर्व विधि और मानक अतिरिक्त तकनीक। एफपी और एएएस के लिए विशेष वाणिज्यिक यंत्र। गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के अनुप्रयोग। परमाणवीय अवशोषण की पारस्परिक डिटेक्शन क्षमता और फ्लेम उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमीट्री।

**विश्लेषण की एक्स-रे विधि:**

परिचय 'एक्स-रे' उत्सर्जन विधि, एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी, एक्स-रे डिफ्रेक्शन और एक्स-रे फ्लुओरोसेंस विधि, ब्राग्स विधि यंत्रीकरण, क्रिस्टलों द्वारा प्रसार, अनुप्रयोग। पैलेट्स का निर्माण, ग्लास बीड्स, गुणात्मक एवं मात्रात्मक मापन।

#### **इण्डक्टिवली कपल्ड प्लाज्मा स्पेक्ट्रोस्कोपी:**

परिकल्पना और सिद्धांत, प्लाज्मा उत्सर्जन, पेरिस्टालिक पम्प का उपयोग, सेम्पलर-स्किमर प्रणाली, आयन लेंस, क्वाडरपोल मास विश्लेषक, डायनोट/ठोस अवस्था डिटेक्टर विभिन्न प्रकार की इंटरफेरेस-स्पेक्ट्रोस्कोपिक और नॉन स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंटरफेरेस, समभारिक तथा आणविक इंटरफेरेस अप्रयोग।

#### **खनिज, अयस्कों का मिश्रधातुओं का विश्लेषण:**

खनिजों व अयस्कों का विश्लेषण - (i)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  का डोलोमाइट में (ii) बॉक्साइट में  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  और  $\text{TiO}_2$  (iii) और पायरोलूसाइट में  $\text{MnO}$  तथा  $\text{MnO}_2$  का अनुमान।

धातु व मिश्र धातुओं का विश्लेषण - (i) ब्रास में Cu तथा Zn (ii) ब्रॉज में Cu, Zn, Fe, Mn, Al तथा Ni (iii) इस्पात में Cr, Mn, Ni और P तथा (iv) टाइप मेटल में Pb, Sb, Sn.

#### **पेट्रोलियम और पेट्रोलियम उत्पादों का विश्लेषण:**

परिचय, घटक एवं पेट्रोलियम प्रभाजन। पेट्रोलियम उत्पादों की विशिष्ट गुरुत्व का विश्लेषण, वीसीयोसिटी, डॉक्टर परीक्षण, एनीलाइन बिंदु, वर्ण निर्धारण, क्लाउड प्वाइंट, पोर प्वाइंट। जल निर्धारण, उदासीनीकरण गुणवत्ता (एसिड व बेस नं.) ऐरा संधारिता, पेट्रोलियम में लेड निर्धारण

**कोल तथा कोक का विश्लेषण:-** भेद, संघटना, नमूनों का उत्पादन, बम्ब कैलोरीमीटरी द्वारा प्रावसीमेंट और अंतिम विश्लेषण

### **भाग-ख (कार्बनिक रसायन) : 100 अंक**

#### **मौलिक कार्बनिक रसायन:**

इंडक्टिव प्रभाव, अनुनाद तथा अनुनाद ऊर्जा। होमोलिटिक और हेटरोलिटिक बॉडबेकिंग, इलेक्ट्रोफाइल्स और न्यूक्लीओफाइल्स, कार्बोकेशनस और रेडिकल्स (स्थाइत्व एवं प्रतिक्रियात्मकता)। एल्केन्स, एल्कीन्स तथा एल्काइन्स, एल्केन्स का संश्लेषण एवं रासायनिक प्रतिक्रियात्मकता, एल्केन्स की रेडिकल मुक्त हेलोजनीकरण का रचनातंत्र। संश्लेषण की सामान्य विधियां, इलेक्ट्रोफिलिक एडिशन प्रतिक्रियाएं और पालीमराइजेशन प्रतिक्रिया (परिभाषा व उदाहरण केवल)। संश्लेषण की सामान्य विधियां, अम्लता, हाइड्रेशन और एल्काइन्स का प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाएं।

#### **आर्गेनोमेटालिक कम्पाउंड्स:**

ग्रिगनार्ड री एजेन्ट्स - निर्माण और प्रतिक्रियाएं, कार्बनिक संश्लेषण में ग्रिगनार्ड री एजेन्ट्स का अनुप्रयोग नाइट्रोजनधारक कार्बनिक यौगिक, ऐरोमैटिक नाइट्रो यौगिक- विभिन्न स्थितियों के अंतर्गत कमी। एलीफेटिक एमेनीज के संश्लेषण की विधियां, एमीन पृथक्करण की हेंसबर्ग की विधि, हॉफमैन डिग्रेडेशन, ग्रेबियल्स पाथालीमाइट संश्लेषण, प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक एमीन्स का भेद, ऐरोमैटिक एमीन्स के संश्लेषण की विधि, एलीफेटिक और ऐरोमैटिक एमीन्स की बेसीसिटी। सैण्डमेयर प्रतिक्रियाएं, बैजीन डायजोनियम लवणों के सिन्थेटिक अनुप्रयोग।

#### **बॉन्डिंग और भौतिक गुण:**

वालेन्स बाण्ड सिद्धांत: हाइब्रिडाइजेशन की अवधारणा, अनुनाद (हाइपरकन्ज्यूगेशन सहित)  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ , C-C, C-N तथा C-O प्रणाली की बाण्डिंग के आर्बिटलचित्र। इण्डक्टिव प्रभाव, बाण्ड पोलराइजेशन और बाण्ड पोलराइजिबिलिटी, स्टीअरिक प्रभाव, अनुनाद का स्टीयरिक इनहिबिशन। एम ओ सिद्धांत: एमओ के

आरेख तथा ऊर्जा स्तर (i) एसीलिक पोर्बिटल प्रणाली (ii) साइकिलिक पोर्बिटल प्रणाली (iii) न्यूटल प्रणाली। फोर्स्ट डायग्राम, एरोमैटिसिटी तथा एंटीएरोमैटिसिटी का हक्कल का नियम। भौतिक गुण: बाण्ड दूरी, बाण्ड कोण, संरचना और बॉन्डिंग के संदर्भ में बाण्ड डिस्टेंस, बाण्ड एंगल्स, mp/bp तथा द्विध्रुवीय वेग। हाइड्रोजनेशन की उष्मा और कंबशन की उष्मा।

#### एण्डोल और संबंधित प्रतिक्रियाएं:

कीटो-एनोल टाउटोमरिज्म, एल्डोल संघन्न, क्लेजेन प्रतिक्रिया, शिमिड प्रतिक्रिया, पर्किन प्रतिक्रिया, नोवेनोगल, बेन्जोआइन, केनीजरो प्रतिक्रिया, माइकल योग। ऐरोमैटिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाएं- इलेक्ट्रोफिलिक-न्यूक्लीओफिलिक और बेन्जाइन्स द्वारा एरेन्स का रेडिकल प्रतिस्थाप, सेचुरेटेड, कार्बन SN1, SN2, और SNi प्रतिक्रियाओं-संरचना के प्रभाव पर न्यूक्लीओफिलिक प्रतिस्थापन का ओरिएण्टेशन, न्यूक्लीओफाइल, लीविंग ग्रुप, साल्वेंट। इलेक्ट्रोफाइल्स सहितयोग, न्यूक्लीओफाइल्स तथा फ्रीरेडिकल्स।

#### कतिपय प्रतिक्रियाओं का रचना तंत्र :

एल्डोल पर्किन, बेन्जवाइन, कैनीजरो, विटिंग, ग्रिगार्ड, रिफार्मेट्सकी, हाफमैन क्लैसेन और फेर्वस्की पुनः प्रक्रमण। ओपेनोअर आक्सीडेशन क्लीमेंसन कमी, मीरविन-पोण्ड्राफ और वेरेली और बिर्च हास, डिएल्स - आल्डेर प्रतिक्रिया।

#### इलेक्ट्रो साइकिलिक प्रतिक्रियाएं:

मालीकुलर आर्बिटल समरूपता, एथलीन के फ्रांटियर आर्बिटल्स, 1,3 बूटाडाइन, 1,3,5- हेक्साट्रीयन, एल्लिल सिस्टम, एफएमओ एप्रोच के पेरीसाइकिलिक प्रतिक्रियाओं का वर्गीकरण, वुडवार्ड-हॉफमैन परस्पर संबंध आरेख विधि थर्मल तथा फोटोकेमिकल स्थितियों के अंतर्गत पेरीसाइकिलिक प्रतिक्रियाओं की व्याख्या। कोनोटेटोरी और डिसोटेटोरी गति (4n) तथा (4n+2)

#### कार्बनिक प्रतिक्रिया रचनातंत्र:-

एडिसन एलीमिनेशन रचनातंत्र: (क) कार्बन मल्टीपल बाण्डों का योग - दोहरे व तिहरे बाण्डों का हाइड्रोजनेशन, हाइड्रोबोरेशन, बर्च कमी, माइकल प्रतिक्रिया, आक्सीजन और N का योग (ख) कार्बन ट्रेट्रो एटम मल्टीपल बाण्डस से योग: मानिच प्रतिक्रिया कार्बोनिक यौगिकों में कमी, एसिड्स, ईस्टर्स नाइट्राइट्स, ग्रिगार्ड रिऐजेंट्स से युग्मता, रिफार्मेट्सकी प्रतिक्रिया, विटिंग प्रतिक्रिया : (ग) इलीमिनेशन प्रतिक्रिया: एसाइकिलिक और साइकिलिक प्रणालियों में इलीमिनेशन की स्टीरियो केमिस्ट्री सुलीमिनेशन में ओरिएण्टेशन - सेटजेफ तथा हॉफमैन एलीमिनेशन।

#### कार्बनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी:

इन्फ्रैड स्पेक्ट्रोस्कोपी: तरंग लंबाई तथा तरंग संख्या आवृत्ति की इकाई, आणविक प्रकंपन, कंपन आवृत्तियों को प्रभावित करने वाले कारक, आईआर स्पेक्ट्रोमीटर, कार्बनिक मालीक्यूल की आवृत्ति गुणवत्ता तथा स्पेक्ट्रा की व्याख्या।

पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी: परिचय, अवशोषण नियम, स्पेक्ट्रम का मापन, क्रोमोफोर्स, परिभाषाएं कांजुगैटेड डाइन्स के पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी अनुप्रयोग, ट्रायेन्स, अनसेचुरेटेड कार्बोनिल यौगिक तथा ऐरोमैटिक यौगिक।

न्यूक्लीयर मैग्नेटिक रिजोनेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी: (प्रोटोन और कार्बन- 13 NMR) स्पेक्ट्रा की माप रासायनिक शिफ्ट: NMR सिग्नल्स की इंटेंसिटी तथा रासायनिक शिफ्ट को प्रभावित करने वाले इंटिगेशन घटक, स्पिन-स्पिन कपलिंग 13C-1H-1H फर्स्ट आर्डर कपलिंग कुछ साधारण 1H-1H स्टिलटिंग पैटर्न 1H-1H कपलिंग स्थिरांकों का मैग्नीट्यूड

मास स्पेक्ट्रोस्कोपी: मौलिक सिद्धांत, यंत्रीकरण: मास स्पेक्ट्रोमीटर, समस्थानिक प्रचुरता, आणविक आयन, मेटा स्टेबल आयन्स।

## परिशिष्ट-II

### उम्मीदवारों की शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य परीक्षा के बारे में विनियम

1. विनियम उम्मीदवारों की सुविधा के लिये प्रकाशित किए जाते हैं ताकि वे यह अनुमान लगा सकें कि अपेक्षित शारीरिक स्तर के हैं या नहीं। ये विनियम स्वास्थ्य परीक्षकों (मेडिकल एग्जामिनर्स) के मार्ग निर्देशन के लिए भी हैं तथा जो उम्मीदवार इन विनियमों की निर्धारित न्यूनतम अपेक्षाओं को पूरा नहीं करता तो उसे स्वास्थ्य परीक्षक द्वारा स्वस्थ घोषित नहीं किया जा सकता।
2. तथापि, यह स्पष्ट रूप से समझ लेना चाहिए कि भारत सरकार को चिकित्सा बोर्ड की रिपोर्ट पर विचार करने के बाद किसी भी उम्मीदवार को स्वीकृत या अस्वीकृत करने का पूर्ण विवेकाधिकार होगा। शारीरिक विकलांगता की श्रेणी के अंतर्गत केवल आंशिक रूप से बधिर व्यक्तियों के मामले में पदों की अपेक्षाओं को देखते हुए कुछ हद तक छूट दी जाएगी।
3. चिकित्सा बोर्ड द्वारा उम्मीदवार के लिए आयोजित की जाने वाली चिकित्सा परीक्षा में निर्धारित संपूर्ण चिकित्सा परीक्षण शामिल होंगे। चिकित्सा परीक्षा का आयोजन केवल उन्हीं उम्मीदवारों के लिए किया जाएगा जो परीक्षा के आधार पर अंतिम रूप से सफल घोषित किए जाएंगे।
4. नियुक्ति के लिए भूवैज्ञानिकों, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और जलभूविज्ञानी पदों पर नियुक्ति हेतु स्वस्थ ठहराए जाने के लिए यह जरूरी है कि उम्मीदवारों का मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य ठीक हो और उसमें कोई ऐसा शारीरिक दोष न हो जिससे नियुक्ति के बाद दक्षतापूर्वक काम करने में बाधा पड़ने की संभावना हो।
5. भारतीय (एंग्लोइंडियन सहित) जाति के उम्मीदवारों की आयु, कद और छाती के घेरे के परस्पर संबंध के बारे में मेडिकल बोर्ड के ऊपर यह बात छोड़ दी गई है कि वह उम्मीदवारों की परीक्षा में मार्गदर्शन के रूप में जो भी परस्पर संबंध के आंकड़े सबसे अधिक उपयुक्त समझें उसे व्यवहार में लाएं। यदि वजन, कद और छाती के घेरे में विषमता हो तो जांच के लिए उम्मीदवारों को अस्पताल में रखना चाहिए और उससे छाती का एक्स-रे लेना चाहिए। ऐसा करने के बाद ही बोर्ड उम्मीदवार को स्वस्थ अथवा अस्वस्थ घोषित करेगा।
6. उम्मीदवार का कद निम्नलिखित विधि में मापा जाएगा :- वह अपने जूते उतार देगा और मापदण्ड (स्टैंडर्ड) से इस प्रकार लग कर खड़ा किया जाएगा कि उसके पांव आपस में जुड़े रहें और उसका वजन सिवाए एडियों के, पांवों के अंगूठे या किसी और हिस्से पर न पड़े और वह बिना अकड़े सीधा खड़ा होगा और उसकी एडियां, पिंडलियां, और कंधे मापदण्ड के साथ लगे होंगे। उसकी ठोड़ी नीचे रखी जाए ताकि सिर का स्तर (बटेक्स ऑफ हैण्ड लेवल) होरिजेंटल बार छड़ के नीचे जाए। कद सेंटीमीटर और आधे सेंटीमीटर के भागों में मापा जाएगा।

7. उम्मीदवार की छाती नापने का तरीका इस प्रकार है:- उसे इस भांति खड़ा किया जाएगा कि उसके पांव जुड़े हों और उसकी भुजाएं सिर के ऊपर उठी हों। फीते को छाती के गिर्द इस तरह लपेटा जाएगा कि इसका ऊपरी किनारा असफल का (शोल्डर ब्लेड) के कोण (इन्फीरियर एंगिल्स) के पीछे लगा रहे और वह फीते को छाती के गिर्द ले जाने पर उसी आड़े/समतल (होरिजेंटल/प्लेन) में रहे जब भुजाओं को नीचा किया जाएगा और उन्हें शरीर के साथ लटका रहने दिया जाएगा। किन्तु इस बात का ध्यान रखा जाएगा कि कन्धे ऊपर या ऊपर की ओर न किए जाएं फीता अपने स्थान से हट न जाए। तब उम्मीदवार को कई बार गहरी सांस लेने के लिए कहा जाएगा और कम से कम और अधिक से अधिक फैलाव सेंटीमीटर में रिकार्ड किया जाएगा 84-89, 86-93.5 आदि। माप रिकार्ड करते समय आधी सेंटीमीटर कम भिन्न (फ्रेक्शन) को नोट नहीं करना चाहिए।

विशेष ध्यान दें:- अंतिम निर्णय करने से पूर्व उम्मीदवार कर कद और छाती दो बार मापे जाने चाहिए।

8. उम्मीदवार का वजन किया जाएगा और यह किलोग्राम में, आधा किलोग्राम या उसका अंश नोट नहीं करना चाहिए।
9. उम्मीदवार की नजर की जांच निम्नलिखित नियमों के अनुसार की जाएगी। प्रत्येक जांच का परिणाम रिकार्ड किया जाएगा।

(1) सामान्य (जनरल): किसी रोग या असामान्यता (एबनॉरमेलिटी) का पता लगाने के लिए उम्मीदवार की आंखों की सामान्य जांच की जाएगी। यदि उम्मीदवार की आंखों में भ्रंशापन या विकृति अथवा स्ट्रक्चर का कोई ऐसा रोग हो जो उसे अब या आगे किसी समय के लिये अयोग्य बना सकता है तो उसको अस्वीकृत कर दिया जाएगा।

(2) दृष्टि तीक्ष्णता (विजुअल एक्यूटी): दृष्टि तीव्रता तय करने के लिये दो तरह की जांच की जाएगी। एक दूर की नजर की दूसरा नजदीक की नजर की। प्रत्येक आंख की अलग-अलग जांच की जाएगी।

चश्मे के बिना आंख की नज़र (नेकड आई विज़न) की कोई न्यूनतम सीमा (मिनिमम लिमिट) नहीं होगी, किन्तु प्रत्येक मामले में मेडिकल बोर्ड अथवा अन्य मेडिकल प्राधिकारी द्वारा रिकार्ड किया जाएगा। क्योंकि हर मामले में आंखों की हालत के बारे में मौलिक सूचना (बेसिक इन्फार्मेशन) अंतिम मानी जाएगी।

चश्मे के साथ, चश्मे के बिना दृष्टि तीक्ष्णता का मानक निम्नलिखित होगा।

दूर की दृष्टि		निकट की दृष्टि	
अच्छी आंख	खराब आंख	अच्छी आंख	खराब आंख
6/9 अथवा 6/6	6/9 अथवा 6/6	0.6	0.8

टिप्पणी:- (1) मायोपिया का कुल परिणाम (सिलेंडर सहित) --4,00डी से अधिक नहीं होना चाहिए। हाइपरमेट्रोपिया का कुल परिणाम (सिलेंडर सहित) + 4,00 डी. से अधिक नहीं होना चाहिए।

टिप्पणी:- (2) फण्डूस परीक्षा जहां तक संभव होगा चिकित्सा बोर्ड की विक्षि पर फण्डूस परीक्षा की जाएगी और परिणाम रिकार्ड किया जाएगा।

टिप्पणी:- (3) कलर विजन-

(i) कलर विजन की जांच जरूरी होगी।

(ii) नीचे दी गई तालिका के अनुसार रंग का प्रत्यक्ष ज्ञान उच्चतर (हायर) और निम्नतर(लोअर) ग्रेडों में होना चाहिए। लॉ लेंटर्न एपचर के आकार पर निर्भर होगा:-

	ग्रेड	रंग के प्रत्यक्ष ज्ञान का उच्चतर ग्रेड	रंग के प्रत्यक्ष ज्ञान का निम्नतर ग्रेड
1.	लैम्प और उम्मीदवार के बीच की दूरी	4.9 मीटर	4.9 मीटर
2.	द्वारक (एपेचर) का आकार	1.3 मि.मी.	1.3 मि.मी.

3.		5 सेकण्ड	5 सेकण्ड
----	--	----------	----------

भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूभौतिकविद् समूह 'क' और केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ जलभूवैज्ञानी के पद के लिए वर्ण अवरोध के संबंध में चिकित्सा स्तर तथा आंख से संबंधित सभी परीक्षण उच्च स्तर के होंगे।

(iii) लाल संकेत, हरे संकेत और रंग को आसानी से और हिचकिचाहट के बिना पहचान लेना संतोषजनक कलर विजन है। शिहारा के प्लेटों के इस्तेमाल को जिन्हें एंडिज ग्रीन की लैटर्न जैसी उपयुक्त लैटर्न और उसकी रोशनी में दिखाया जाता है। कलर विजन की जांच करने के लिए बिल्कुल विश्वसनीय समझा जाएगा। वैसे तो दोनों आंखों में से किसी भी एक जांच को साधारण तथा पर्याप्त समझा जा सकता है। लेकिन सड़क, रेल और हवाई यातायात से संबंधित सेवाओं के लिए लैटर्न से जांच करना लाज़मी है। शक वाले मामले में जब उम्मीदवार को किसी एक जांच करने पर अयोग्य पाया जाए तो दोनों ही तरीकों से जांच करनी चाहिए।

टिप्पणी: (4) दृष्टि क्षेत्र (फील्ड ऑफ विज़न): सम्मुख विधि (कन्फ्रंटेशन मेथड) द्वारा दृष्टि क्षेत्र की जांच की जाएगी। जब ऐसी जांच का नतीजा असंतोषजनक या संदिग्ध हो तब क्षेत्र को परमापी (पैरामीटर) पर निर्धारित किया जाना चाहिए।

टिप्पणी : (5) रतौंधी (नाइट ब्लाइण्डनेस) केवल विशेष मामलों को छोड़कर रतौंधी की जांच नेती रूप से जरूरी नहीं है। रतौंधी में दिखाई न देने की जांच करने के लिए कोई स्टैंडर्ड टेस्ट निश्चित नहीं है। मेडिकल बोर्ड को ही ऐसे कामचलाऊ टेस्ट कर लेने चाहिए जैसे रोशनी कम करके या उम्मीदवार को अंधेरे कमरे में लाकर 20 से 30 मिनट के बाद उससे विविध चीजों की पहचान करवा कर दृष्टि तीक्ष्णता रिकार्ड करना। उम्मीदवारों के कहने पर ही हमेशा विश्वास नहीं करना चाहिए। परन्तु उन पर उचित विचार किया जाना चाहिए।

टिप्पणी: (6) दृष्टि की तीक्ष्णता से भिन्न आंख की दिशाएं (आक्यूलर कण्डीशन्स)।

(क) आंख की अंग संबंधी बीमारी को या बढ़ती हुई अपवर्तन त्रुटि (रिफ्रैक्टिव एरर) को, जिसके परिणामस्वरूप दृष्टि की तीक्ष्णता से कम होने की संभावना हो, अयोग्यता का कारण समझना चाहिए।

(ख) रोहे (ट्रकोमा) जब तक भयानक न हों, साधारणतः अयोग्यता का कारण नहीं समझना चाहिए।

(ग) भेंगापन जहां दोनों आंखों की दृष्टि का होना जरूरी है भेंगापन अयोग्यता माना जाएगा, चाहे दृष्टि की तीक्ष्णता निर्धारित स्तर की ही क्यों न हो।

(घ) एक आंख वाला व्यक्ति एक आंख वाले व्यक्ति को नियुक्ति हेतु अनुशंसा की जाएगी।

#### 10. रक्त दाब (ब्लड प्रेशर)

ब्लड प्रेशर के संबंध में बोर्ड अपने निर्णय से काम लेगा।

नार्मल मेक्सिमम सिस्टोलिक प्रेशर के आकलन की कामचलाऊ विधि निम्न प्रकार है:-

(i) 15 से 25 वर्ष के युवा व्यक्तियों में औसत ब्लड प्रेशर लगभग 100 + आयु होता है।

(ii) 25 वर्ष के ऊपर की आयु वाले व्यक्तियों में औसत ब्लड प्रेशर के आकलन में 110+ आधी आयु का सामान्य नियम बिल्कुल संतोषजनक दिखाई पड़ता है।

**विशेष ध्यान:** सामान्य नियम के रूप में 140 एम.एम. के ऊपर सिस्टोलिक प्रेशर और 90 उम.उम. के ऊपर डायलस्टिक प्रेशर को संदिग्ध माना लेना चाहिए और उम्मीदवार को अयोग्य या योग्य ठहराने के संबंध में अपनी अन्तिम राय देने से पहले बोर्ड को चाहिए कि उम्मीदवार को अस्पताल में रखे। अस्पताल में रखने की रिपोर्ट से यह भी पता लगना चाहिए कि घबराहट में (एक्साइटमेंट) आदि के कारण ब्लड प्रेशर थोड़े समय रहने वाला है या इसका कारण कोई कायिक (आर्गेनिक) बीमारी है, ऐसे सभी मामलों में हृदय का एक्सरे और इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफी जांच रक्त यूरिया निकाय (क्लियरेंस) की जांच नेमी तौर पर की जानी चाहिए। फिर भी उम्मीदवार के योग्य होने या न होने के बारे में अन्तिम फैसला केवल मेडिकल बोर्ड ही करेगा।

**ब्लड प्रेशर (रक्तदाब) लेने का तरीका:-**

नियमित पारा वाले दाबमापी (मर्करी मैनोमीटर) किस्म का उपकरण (इंस्ट्रूमेंट) इस्तेमाल करना चाहिए। किसी किस्म के व्यायाम या घबराहट के पंद्रह मिनट तक रक्त दाब नहीं लेना चाहिए। रोगी बैठा या लेटा हो बशर्ते कि वह और विशेषकर उसकी बांह शिथिल और आराम से हो। चाहे थोड़ी-बहुत होरीजेंटल स्थिति में रोगी के पार्श्व पर हो तथा उसके कंधे से कपड़ा उतार देना चाहिए। कफ में से पूरी तरह हवा निकालकर बीच की रबड़ की भुजाओं के अंदर की ओर रख कर और उसके निचले किनारों को कोहनी के मोड़ से एक या दो इंच उतार करके लगाने चाहिए। इसके बाद कपड़े की पट्टी को फैला कर समान रूप से लपेटना चाहिए ताकि हवा भरने पर कोई हिस्सा फूल कर बाहर न निकले।

कोहनी को मोड़कर बहु धमनी (बकिअल आर्टरी) को दबा-दबा कर ढूँढा जाता है और तब उसके ऊपर बीचो-बीच स्टेथोस्कोप को हल्के से लगाया जाता है जो कफ के साथ न लगे। कफ में लगभग 200 उम.उम. उच.जी. हवा भरी जाती है और उसके बाद इसमें से धीरे-धीरे हवा निकाली जाती है हल्की क्रमिक ध्वनियां सुनाई देने पर जिस स्तर पर पारे का कॉलम टिका होता है। वह सिस्टोलिक प्रेशर दर्शाता है, जब और हवा निकाली जाएगी तो तेल ध्वनियां सुनाई पड़ेगी। जिस स्तर पर ये साफ और अच्छी सुनाई पड़ने वाली ध्वनियां हल्की दबी हुई सी लुप्त प्रायः हो जाए यह डायस्टोलिक प्रेशर है। ब्लड प्रेशर काफी थोड़ी अवधि में ही लेना चाहिए क्योंकि कफ के लंबे समय का दबाव रोगी के लिए क्षोभकारी होता है इससे रीडिंग गलत होती है। यदि दोबारा पड़ताल करनी जरूरी हो तो कफ में पूरी हवा निकाल कर कुछ मिनट के बाद ही ऐसा किया जाए। कभी-कभी कफ में से हवा निकालने पर एक निश्चित स्तर पर ध्वनियां सुनाई पड़ती है दाब गिरने पर ये गायब हो जाती हैं तथा निम्न स्तर पर पुनः प्रकट हो जाती हैं इस 'साइलेंटगैप' से रीडिंग में गलती हो सकती है।

11. परीक्षक की उपस्थिति में किए गए मूत्र की भी परीक्षा की जानी चाहिए और परिणाम रिकार्ड किया जाना चाहिए जब मेडिकल बोर्ड को किसी उम्मीदवार के मूत्र में रासायनिक जांच द्वारा शक्कर का पता चले तो बोर्ड इसके सभी पहलुओं की परीक्षा करेगा और मधुमेह (डायबीटी) के घातक चिन्ह और लक्षणों को भी विशेष रूप से नोट करेगा। यदि बोर्ड को उम्मीदवार का ग्लूकोज मेह (ग्लाइकोसरिया) के सिवाय, अपेक्षित मेडिकल फिटनेस के स्टैण्डर्ड के अनुरूप पाए तो वह उम्मीदवार को इस शर्त के साथ फिट घोषित कर सकता है। इसका ग्लूको मेह (अमधुमही नॉन डायबीटिक है) है और बोर्ड इस केस को मेडिसन के बिना ऐसे निर्दिष्ट विशेषज्ञ के पास भेजेगा, जिसके पास अस्पताल और प्रयोगशाला की सुविधाएं हों। मेडिकल विशेषज्ञ स्टैण्डर्ड ब्लड शुगर टालरेंस टेस्ट समेत जो भी क्लिनिकल रिपोर्ट (लेबोरेटरी परीक्षण) करेगा और अपनी रिपोर्ट मेडिकल बोर्ड को भेज देगा जिस पर मेडिकल बोर्ड का 'फिट' या 'अनफिट' की अंतरिम राय पर आधारित होगी। दूसरे अवसर पर उम्मीदवार के लिए बोर्ड के सामने स्वयं उपस्थित होना जरूरी नहीं होगा। औषधि के प्रभाव को समाप्त करने के लिए यह जरूरी हो सकता है कि उम्मीदवार को कई दिनों तक अस्पताल में पूरी देख-रेख में रखा जाए

यदि जांच के परिणामस्वरूप कोई महिला उम्मीदवार 12 हफ्ते या इससे अधिक समय की गर्भवती पायी जाती है तो उसको अस्थाई रूप से तब तक अस्वस्थ घोषित किया जाना चाहिए जब तक कि उसका प्रसव पूरा न हो जाए। किसी रजिस्टर्ड चिकित्सा व्यवसायी का स्वास्थ्यता प्रमाणपत्र प्रस्तुत करने पर प्रसूति की तारीख से 6 हफ्तों के बाद अरोग्य प्रमाण-पत्र के लिए उसकी फिर से स्वस्थता परीक्षा की जानी चाहिए।

12. निम्नलिखित अतिरिक्त बातों पर ध्यान दिया जाना चाहिए :

(क) उम्मीदवार को दोनों कानों से अच्छा सुनाई पड़ता है और उसके कान में बीमारी का कोई चिन्ह नहीं है। यदि कान की खराबी हो तो उसकी परीक्षा कान विशेषज्ञ द्वारा की जानी चाहिए। यदि सुनने की खराबी का इलाज शल्य क्रिया (आपरेशन) या हियरिंग एड के इस्तेमाल से हो सके तो उम्मीदवार को इस आधार

---

पर योग्य घोषित नहीं किया जा सकता बशर्ते कि कान की बीमारी बढ़ने वाली न हो । चिकित्सा प्राधिकारी के मार्गदर्शन के लिए इस संबंध में निम्नलिखित जानकारी दी जाती है :-



	एक कान में प्रकट अथवा पूर्ण बहरापन दूसरा कान सामान्य होगा ।	यदि फ्रिक्वेंसी में बहरापन 30 डेसिबल तक हो तो गैर तकनीकी काम के लिए योग्य ।
	दोनों कानों में बहरेपन का प्रत्यक्ष बोर्ड, जिसमें श्रवण यंत्र (हियरिंग एड) द्वारा कुछ सुधार संभव है ।	यदि 1000 से 4000 तक की 30 स्पीच फ्रिक्वेंसी में बहरापन डेसिबल तक हो तो तकनीकी तथा गैर-तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिए योग्य ।
	सेन्ट्रल अथवा मार्जिनल टाइप के टिम्पनिक मेम्ब्रेन छिद्र	एक कान सामान्य हो दूसरे कान से टिम्पनिक मेम्ब्रेन में छिद्र हो तो अस्थायी आधार पर अयोग्य कान की शल्य चिकित्सा की स्थिति सुधारने से दोनों कानों में मार्जिनल या अन्य छिद्र वाले उम्मीदवारों को अस्थायी रूप से अयोग्य घोषित करके उस पर नीचे दिये गये नियम 4(2) के अधीन विचार किया जा सकता है । दोनों कानों में मार्जिनल या एट्रिक छिद्र होने पर अयोग्य । दोनों कानों में सेंट्रल छिद्र होने पर अस्थायी रूप से अयोग्य ।
	कान के एक ओर से/दोनों ओर से मस्टायडकैविटी सब-नार्मल श्रवण	किसी एक कान से सामान्य रूप में एक ओर से मस्टायड कैविटी से सुनाई देता हो दूसरे कान से सब-नार्मल श्रवण वाले कान मस्टायड कैविटी होने पर तकनीकी तथा गैर-तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिये योग्य । दोनों ओर से मस्टायड कैविटी तकनीकी काम के लिये अयोग्य यदि किसी भी कान की श्रवण यंत्र लगा कर अथवा बिना लगाये सुधार कर 30 डेसिबल हो जाने पर गैर तकनीकी कामों के लिये योग्य ।
	परशिसटेंटली कान आपरेशन किया गया/बिना आपरेशन किया गया	तकनीकी काम तथा गैर तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिये अस्थायी रूप से अयोग्य ।
	नाक की बनावटी की हड्डी संबंधी विषमताओं	प्रत्येक मामले की परिस्थितियों के अनुसार निर्णय लिया जाएगा । यदि लक्षणों सहित नासपट अपसरण विद्यमान होने पर अस्थायी रूप से अयोग्य ।
		टांसिल और/अथवा स्वर यंत्र की जीर्ण प्रदाहक दशा योग्य यदि आवाज में अत्यधिक कर्कशता विद्यमान हो तो अस्थायी रूप से अयोग्य ।
		हल्का ट्यूमर अस्थायी रूप से अयोग्य दुर्लभ ट्यूमर अयोग्य ।
		श्रवण यंत्र की सहायता से या आपरेशन के बाद श्रवणता 30 डेसिबल के अन्दर होने पर योग्य
		यदि कामकाज में बाधक न हो तो योग्य । भारी मात्रा में हकलाहट हो तो अयोग्य
		अस्थायी रूप से अयोग्य ।

(ख) उम्मीदवार बोलने में हकलाता/हकलाती नहीं हो।

- (ग) उसके दांत अच्छी हालत में हैं या नहीं और अच्छी तरह चबाने के लिये जरूरी होने पर नकली दांत लगे हैं या नहीं (अच्छी तरह भरे हुए दांतों को ठीक समझा जायेगा)।
- (घ) उसकी छाती की बनावट अच्छी है या नहीं और छाती काफी फैलती है या नहीं तथा उसका दिल या फेफड़े ठीक हैं या नहीं ।
- (ङ) उसे पेट की कोई बीमारी है या नहीं
- (च) उसे रप्यर है या नहीं
- (छ) उसे हाईड्रोसिल बढी हुई बेरिकोसिल बेरिकाज शिरा (वेन )या बवासीर है या नहीं ।
- (ज) उनके अंगों, हाथ पैरों की बनावट और विकास अच्छा है या नहीं और उसकी ग्रंथियां भली-भांति स्वतंत्र रूप से हिलती हैं या नहीं ।
- (झ) उसे कोई चिस्थायी त्वचा की बीमारी है या नहीं ।
- (ञ) कोई जन्मजात संरचना या दोष नहीं है ।
- (ट) उसमें किसी उग्र या जीर्ण बीमारी के निशान हैं या नहीं जिनसे कमजोर गठन का पता लगे ।
- (ठ) कारगर टीके के निशान हैं या नहीं
- (ड) उसे कोई संचारी (कम्युनिकेबल) रोग है या नहीं।
13. हृदय तथा फेफड़ों की किन्हीं ऐसी असमानताओं का पता लगाने, जिन्हें सामान्य शारीरिक परीक्षण के आधार पर नहीं देखा जा सकता है, के लिए छाती का रेडियोग्राफी परीक्षण केवल उन्हीं उम्मीदवारों का किया जाएगा जिन्हें संबंधित भू-विज्ञानी परीक्षा में अंतिम रूप से सफल घोषित किया जाता है।
- उम्मीदवार की शारीरिक योग्यता के बारे में केन्द्रीय स्थायी चिकित्सा बोर्ड (संबंधित उम्मीदवार की चिकित्सा परीक्षा करने वाले) के अध्यक्ष का निर्णय अंतिम होगा।
- जब कोई दोष मिले तो उसे प्रमाण-पत्र में अवश्य ही नोट किया जाए। मेडिकल परीक्षक को अपनी राय लिख देना चाहिए कि उम्मीदवार से अपेक्षित दक्षतापूर्वक ड्यूटी में बाधा पड़ने की संभावना है या नहीं ।
- टिप्पणी:-** उम्मीदवारों को चेतावनी दी जाती है कि उपयुक्त सेवाओं के लिए उसकी योग्यता का निर्धारण करने के लिए नियुक्त स्पेशल या स्टैंडिंग मेडिकल बोर्ड के खिलाफ उन्हें अपील करने का कोई हक नहीं है किन्तु यदि सरकार की प्रथम बोर्ड की जांच में निर्णय की गलती की संभावना के संबंध में प्रस्तुत किए गए प्रमाण के बारे में तसल्ली हो जाए तो सरकार दूसरे बोर्ड के सामने एक अपील की इजाजत दे सकती है। ऐसा प्रमाण उम्मीदवार को प्रथम मेडिकल बोर्ड के निर्णय भेजने की तारीख से एक महीने के अन्दर पेश करना चाहिए वरना दूसरे मेडिकल बोर्ड के सामने अपील करने की प्रार्थना पर विचार नहीं किया जाएगा।
- यदि प्रथम बोर्ड के निर्णय की गलती की संभावना के बारे में प्रमाण के रूप में उम्मीदवार मेडिकल प्रमाण-पत्र पेश करे तो इस प्रमाण-पत्र पर उस हालत में विचार नहीं किया जाएगा जब तक कि उसमें संबंधित मेडिकल प्रेक्टीशनर का इस आशय का नोट नहीं होगा कि यह प्रमाण-पत्र इस तथ्य के पूर्ण ज्ञान के बाद ही दिया गया है कि उम्मीदवार पहले से ही सेवाओं के लिए मेडिकल बोर्ड द्वारा अयोग्य घोषित करके अस्वीकृत किया जा चुका हो।

### मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट

मेडिकल परीक्षण के मार्गदर्शन के लिए निम्नलिखित सूचना दी जाती है:-

शारीरिक योग्यता (फिटनेस) के लिए अपनाए जाने वाले स्टैण्डर्ड से संबंधित उम्मीदवारों की आयु और सेवाकाल (यदि हो) के लिए गुंजाइश रखनी चाहिए।

किसी ऐसे व्यक्ति को पब्लिक सर्विस में भर्ती के लिए योग्य समझा जाएगा, जिसके बारे में यथास्थिति सरकार या नियुक्ति प्राधिकारी (अपाइंटिंग अथारिटी) को यह तसल्ली नहीं है कि उसे कोई ऐसी बीमारी या शारीरिक दुर्बलता (बाडिली इन्फर्मिटी) नहीं है जिससे वह उस सेवा के लिए अयोग्य हो या उससे अयोग्य होने की संभावना हो।

यह बात समझ लेनी चाहिए कि योग्यता का प्रश्न भविष्य में भी उतना सम्बद्ध है जितना वर्तमान से और मेडिकल परीक्षा का एक मुख्य उद्देश्य निरन्तर कारगर सेवा प्राप्त करना और स्थायी नियुक्ति के उम्मीदवारों के मामले में अकाल मृत्यु होने पर समय पूर्व पेंशन या अदायगियों को रोकना है। साथ ही यह भी नोट कर लिया जाए कि यह प्रश्न केवल निरन्तर कारगर सेवा की संभावना का है और उम्मीदवार को अस्वीकृत करने की सलाह उस हाल में नहीं दी जानी चाहिए जबकि उसमें कोई ऐसा दोष हो तो केवल कम परिस्थितियों में निरन्तर कारगर सेवा में बाधक पाया गया हो।

महिला उम्मीदवार की परीक्षा के लिए किसी लेडी डाक्टर को मेडिकल बोर्ड के सदस्य के रूप में सहयोजित किया जाएगा।

जो उम्मीदवार भू-विज्ञानी/सहायक भू-विज्ञानी और कनिष्ठ भू-जल विज्ञानी (वैज्ञानिक ख) तथा सहायक भू-जल विज्ञानी के पदों पर नियुक्त किए जाएंगे उन्हें भारत में या भारत के बाहर क्षेत्रगत कार्य करना होगा। ऐसे उम्मीदवार के मामले में बोर्ड को अपना मत स्पष्ट रूप से व्यक्त करना चाहिए कि वह क्षेत्रगत कार्य के लिए योग्य है या नहीं।

मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट गोपनीय रखनी चाहिए।

ऐसे मामले में जबकि कोई उम्मीदवार सरकारी सेवा में नियुक्ति के लिए अयोग्य करार दिया जाता है तो मोटे तौर पर उसके अस्वीकार किए जाने के कारण उम्मीदवार को बताए जा सकते हैं। किन्तु मेडिकल बोर्ड ने जो खराबी बताई हो उसका विस्तृत ब्यौरा नहीं दिया जा सकता है।

ऐसे मामले में जहां मेडिकल बोर्ड का यह विचार हो कि सरकारी सेवा के लिए उम्मीदवार के अयोग्य बनाए जाने वाली छोटी-मोटी खराबी (मेडिकल या सर्जिकल) द्वारा दूर हो सकती है वहां मेडिकल बोर्ड द्वारा इस आशय का कथन रिकार्ड किया जाना चाहिए।

नियुक्ति प्राधिकारी द्वारा इस बारे में उम्मीदवार को बोर्ड की राय सूचित किए जाने में कोई आपत्ति नहीं है जब खराबी दूर हो जाए तो एक दूसरे मेडिकल बोर्ड के सामने उस व्यक्ति को उपस्थित होने के लिए कहने में संबंधित प्राधिकारी स्वतंत्र हैं।

यदि कोई उम्मीदवार अस्थायी तौर पर अयोग्य करार दिया जाए तो दुबारा परीक्षा की अवधि साधारणतया कम से कम छह महीने से कम नहीं होनी चाहिए। निश्चित अवधि के बाद जब दुबारा परीक्षा की जाए तो ऐसे उम्मीदवारों को और आगे की अवधि के लिए अस्थायी तौर पर अयोग्य घोषित न कर नियुक्ति के लिए उनकी योग्यता के संबंध में अथवा वे इन नियुक्तियों के लिए अयोग्य हैं ऐसा निर्णय अंतिम रूप से दिया जाना चाहिए।

(क) उम्मीदवार का कथन और घोषणा :

अपनी मेडिकल परीक्षा से पूर्व उम्मीदवारों को निम्नलिखित अपेक्षित स्टेटमेंट देनी चाहिए और उसके साथ लगी हुई घोषणा (डिक्लरेशन) पर हस्ताक्षर करने चाहिए। नीचे दिए गए नोट में, उल्लिखित चेतावनी की ओर उस उम्मीदवार को विशेषरूप से ध्यान देना चाहिए।

1. अपना नाम पूरा लिखें।
2. अपनी आयु और जन्म स्थान बताएं
3. (क) क्या आप गोरखा, गढ़वाली, असमी, नागालैण्ड जनजाति आदि में से किसी जाति से संबंधित हैं जिनका औसत कद दूसरों से कम होता है। 'हाँ' या 'नहीं' में उत्तर दीजिए। यदि उत्तर 'हां' में हो तो उस जाति का नाम बताएं।
- (ख) क्या आपको कभी चेचक, रूक-रूक कर होने वाला कोई दूसरा बुखार, ग्रंथियों (ग्लैंड्स) का बढ़ना या इनमें पीप पड़ना, थूक से खून आना, दमा, दिल की बीमारी, फेफड़े की बीमारी, मूर्छा के दौर, रूमटिज्म एपेंडिसाइटिस हुआ है।
- (ग) क्या दूसरी ऐसी कोई बीमारी या दुर्घटना, जिसके कारण शय्या पर लेटे रहने पड़ा हो और उसका मेडिकल या सर्जिकल इलाज किया गया हो, हुई हो?
4. क्या आपको अधिक काम या किसी दूसरे कारण से किसी किस्म की अधीरता (नर्वसनेस) हुई?
5. अपने परिवार के संबंध में निम्नलिखित ब्यौरा दें:-

1	2	3	4	5	6	7	8
यदि पिता जीवित हो तो उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	मृत्यु के समय पिता की आयु और मृत्यु का कारण	आपके कितने भाई जीवित हैं उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	आपके कितने भाइयों की मृत्यु हो चुकी है, उनकी आयु और मृत्यु का कारण	यदि माता जीवित हो तो, उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	मृत्यु के समय माता की आयु और मृत्यु का कारण	आपकी कितनी बहनें जीवित हैं उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	आपकी कितनी बहनों की मृत्यु हो चुकी है, उनकी आयु और मृत्यु का कारण

6. इसके पहले किसी मेडिकल बोर्ड ने आपकी परीक्षा की है?
7. यदि ऊपर का उत्तर हां में हो तो बताएं कि किस सेवा/किन सेवाओं के कारण यह परीक्षा की गई थी?
8. परीक्षा लेने वाला प्राधिकारी कौन था?
9. कब और कहां मेडिकल बोर्ड हुआ?
10. मेडिकल बोर्ड की परीक्षा का परिणाम यदि आपको बताया गया हो अथवा आपको मालूम हो।
11. के हस्ताक्षर उपर्युक्त सभी उत्तर मेरी सर्वोत्तम जानकारी तथा विश्वास के अनुसार सही हैं तथा मैं अपने द्वारा दी गई किसी सूचना में की गई विकृति या किसी संगत जानकारी को छुपाने के लिए कानून के अन्तर्गत किसी भी अयोग्यता मानी जाएगी और मुझे सरकार के अन्तर्गत नियुक्ति के लिए अयोग्य माना कार्रवाई का भागी हूंगा। झूठी सूचनाएं देना व किसी महत्वपूर्ण सूचना को छिपाना जाएगा। मेरे सेवाकाल के दौरान किसी भी समय ऐसी कोई जानकारी मिलती है कि मैंने कोई गलत सूचना दी है या किसी महत्वपूर्ण सूचना को छिपाया है तो मेरी सेवाएं रद्द कर दी जाएंगी।

उम्मीदवार के हस्ताक्षर  
मेरी उपस्थिति में हस्ताक्षर  
बोर्ड के अध्यक्ष

#### प्रपत्र-1

**उम्मीदवारों की शारीरिक परीक्षा या मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट (ख) उम्मीदवार का नाम)**

- |                  |       |         |      |
|------------------|-------|---------|------|
| 1. सामान्य विकास | अच्छा | सामान्य | खराब |
|------------------|-------|---------|------|

पोषण	पतला	औसत	मोटा
वजन	कद (जूते उतार कर)		
वजन	में हाल में हुआ कोई परिवर्तन		
	तापमान		

छाती का घेर .....

i.) पूरा सांस खींचने पर .....

ii.) पूरा सांस छोड़ने पर .....

2. त्वचा :- कोई बाहरी बीमारी

3. नेत्र :-

(1) कोई बीमारी.....

(2) रतौंधी .....

(3) कलर विजन का दोष .....

(4) दृष्टि के क्षेत्र (फील्ड ऑफ़ विजन) .....

(5) फंडूस की जांच.... ..

(6) दृष्टि तीक्ष्णता (विजुअल एक्विटी) .....

(7) त्रिविम संगलन की योग्यता.....

दृष्टि की तीक्ष्णता	चश्मे के बिना	चश्मे से	चश्मे की पावर गोल सिलेकासम
दूर की नजर	दा.ने. बा.ने.		
पास की नजर	दा.ने. बा.ने.		
हाइपरमेट्रोपिया (व्यवत)	दा.ने. बा.ने.		

4. कान निरीक्षण

सुनना

दायां कान

बायां कान

5. ग्रंथिया

थाईराइड

6. दांतों की हालत

7. श्वसन तंत्र (रेस्पिरैटर सिस्टम)- का शारीरिक परीक्षण करने पर सांस के अंगों से किसी असमानता का पता लगा है । यदि पता लगा है तो असमानता का पूरा ब्यौरा दें -

8. परिसंचरण तंत्र (सरक्युलेटरी सिस्टम)

(क) हृदय और आंगिक गति (आर्गेनिक लीजर)

गति (रेट) :

खड़े होने पर

25 बार कुदाए जाने के बाद

कुदाए जाने के 2 मि बाद

(ख) ब्लड प्रेशर सिस्टोलिक..... डायस्टोलिक.....

9. उदर (पेट) घेरा स्पर्श सहायता हर्निया

- (क) दबाकर मालूम पड़ना : जिगर, तिल्ली, गुर्दे, ट्यूमर  
(ख) (ख) रक्तांश भगंदर
10. तंत्रिका तंत्र (नर्वस सिस्टम) तंत्रिका या मानसिक अपसामान्यता का संकेत.....
11. चाल तंत्र (लोकोमीटर सिस्टम) कोई असामान्यता.....
12. जननमूत्र तंत्र (जैनेटीयूरिनरी सिस्टम)  
हाइड्रोसिल बोरिकोसिल आदि का कोई संकेत:  
मूत्र परीक्षा:-  
(क) कैसा दिखाई पड़ता है  
(ख) उपेक्षित गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)  
(ग) एल्बुमन  
(घ) शक्कर  
(ङ) कास्टस  
(च) कोशिकाएं (सैल्स)
13. क्या अभ्यर्थी के स्वास्थ्य में ऐसी कोई बात है जिसके कारण वह उस सेवा के कर्तव्यों को संक्षमता से निर्वाह करने के अयोग्य हो सकता है जिस सेवा ..... के लिए वह अभ्यर्थी है।  
टिप्पणी:- महिला अभ्यर्थी होने की दशा में यदि यह पाया जाता है कि वह उस समय बारह सप्ताह या इससे अधिक अवधि से गर्भवती है तो विनियम 9 के अनुसार उसे अस्थायी तौर पर उसे अयोग्य घोषित कर दिया जाएगा।
14. (क) अभ्यर्थी का किस सेवा के लिए स्वास्थ्य परीक्षण किया गया है और वह अपने कर्तव्यों को संक्षमता तथा निरंतर निर्वाह करने के लिए सभी प्रकार से योग्य पाया गया है और उसे किस सेवा के लिए अयोग्य ठहराया गया है।.....
15. क्या अभ्यर्थी फिज्ड सेवा के योग्य है।  
टिप्पणी-। :- बोर्ड निम्नलिखित तीन श्रेणियों में से किसी एक में अपनी टिप्पणी रिकार्ड करें।  
(i) योग्य .....  
(ii) .....के कारण अयोग्य  
(iii) .....के कारण अस्थायी रूप से अयोग्य  
टिप्पणी-।। अभ्यर्थी का हृदय एकसरे जॉच नहीं हुई है। इसी कारण से उपर्युक्त जॉच अन्तिम नहीं हो सकी है और यह हृदय एकसरे जॉच की रिपोर्ट आने पर निर्भर है।  
स्थान :  
दिनांक :  
हस्ताक्षर  
अध्यक्ष/सदस्य/सदस्य  
मेडिकल बोर्ड की मोहर

## प्रपत्र -II

## अभ्यर्थी का कथन/घोषणा

1. अपना नाम लिखे ( बड़े अक्षरों में )

अनुक्रमांक संख्या

अभ्यर्थी के हस्ताक्षर  
मेरी उपस्थिति में हस्ताक्षर किये  
बोर्ड के अध्यक्ष के हस्ताक्षर

मेडिकल बोर्ड द्वारा भरा जाएगा

टिप्पणी :- बोर्ड अभ्यर्थी के हृदय एक्सरे जाँच के संबंध निम्नलिखित तीन श्रेणियों में से किसी एक में अपनी टिप्पणी रिकार्ड करें।

अभ्यर्थी का नाम .....

(i) योग्य .....

(ii) .....के कारण अयोग्य

(iii) .....के कारण अस्थायी रूप से अयोग्य

स्थान :

दिनांक :

हस्ताक्षर

अध्यक्ष

सदस्य

सदस्य

मेडिकल बोर्ड की मोहर

## परिशिष्ट-III

इस परीक्षा के आधार पर जिन पदों के लिए भर्ती की जा रही है उनके संबंध में संक्षिप्त विवरण

1. भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण

(1) भूवैज्ञानिक/भूभौतिकविद् रसायनविद्, समूह-क

- (क) नियुक्ति के लिये चुने गए उम्मीदवारों को दो वर्ष की अवधि के लिए परीक्षा पर रहना होगा । आवश्यक होने पर यह अवधि बढ़ाई भी जा सकती है
- (ख) परीक्षा अवधि के दौरान उम्मीदवार को प्रशिक्षण और शिक्षण का ऐसा कोर्स पूरा करना होगा और ऐसी परीक्षा तथा परीक्षण पास करने होंगे जो सक्षम प्राधिकारी द्वारा विहित किए जाएं ।
- (ग) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में निर्धारित वेतनमान

क्र.सं.	नाम:पद का नाम	संशोधित वेतनमान	ग्रेड वेतन
1.	भूवैज्ञानिक	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	5,400
2.	वरिष्ठ भूवैज्ञानिक	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	6,600
3.	अधीक्षण भूवैज्ञानिक	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	7,600
4.	निदेशक (भूवि.)	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	8,700
5.	उप महानिदेशक(भूवि.)	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	10,000
6.	अपर महानिदेशक(भूवि.)	वेतनबैंड-4 रु. 67000- 79000	3 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि की दर

क्र.सं.	नाम:पद का नाम	संशोधित वेतनमान	ग्रेड वेतन
1.	भूभौतिकविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	5,400
2.	वरिष्ठ भूभौतिकविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	6,600
3.	अधीक्षण भूभौतिकविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	7,600
4.	निदेशक (भूभौतिकी)	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	8,700
5.	उप महानिदेशक(भूभौतिकी )	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	10,000
6.	अपर महानिदेशक(भूभौतिकी)	वेतनबैंड-4 रु. 67000- 79000	3 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि की दर

क्र.सं.	नाम एवं पद का नाम	संशोधित वेतनमान	ग्रेड वेतन
1.	रसायनविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	5,400
2.	वरिष्ठ रसायनविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	6,600
3.	अधीक्षण रसायनविद्	वेतनबैंड-3 रु. 15,600-39,100	7,600
4.	निदेशक (रसायन)	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	8,700
5.	उप महानिदेशक(रसायन )	वेतनबैंड-4 रु. 37,400-67,000	10,000

- (घ) सरकार द्वारा समय-समय पर संशोधित किए गए भर्ती नियमों के अनुसार पदों के उच्चतर ग्रेडों में पदोन्नति की जाएगी।
- (ङ) सेवा और अवकाश तथा पेंशन की शर्त वही होगी जो सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित मूल नियमों तथा सिविल सेवा अधिनियमों में उल्लिखित हैं।
- (च) सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित सामान्य भविष्य निधि (केंद्रीय सेवाएं) नियमावली में उल्लिखित शर्तों के अनुसार भविष्य निधि की शर्त लागू होगी।
- (छ) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के सभी अधिकारियों को भारत में या भारत के बाहर कार्य करना पड़ सकता है।

## 2. केन्द्रीय भूजल बोर्ड

वैज्ञानिक बी (कनिष्ठ जलभूविज्ञानी), समूह 'क'



(क)नियुक्ति के लिये चुने गए उम्मीदवारों को दो वर्ष की अवधि के लिए परीक्षा पर रहना होगा। आवश्यक होने पर यह अवधि बढ़ाई भी जा सकती है।

(ख) केन्द्रीय भूजल बोर्ड में निर्धारित वेतनमान

क्रसं. नाम/पदनाम	संशोधन पूर्व वेतनमान	संशोधित वेतनमान	ग्रेड वेतन
1.वैज्ञानिक बी (कनिष्ठ जलभूविज्ञानी)	रु.8000-275-13500	पी.बी.-3 रु.15600-39100	रु.5400/-
2.वैज्ञानिक सी (वरिष्ठ जलभूविज्ञानी)	रु.10000-325-15200	पी.बी.-3रु.15600-39100	रु.6600/-
3.वैज्ञानिक डी	रु.12000-375-16500	पी.बी.-3रु.15600-39100	रु.7600/-
4.क्षेत्रीय निदेशक	रु.14300-400-18300	पी.बी.4रु.37400-67000	रु.8700/-
5.सदस्य	रु.18400-500-22400	पी.बी.4रु.37400-67000	रु.10000/-
6.अध्यक्ष	रु.22400-525-24500	पी.बी.4रु.67000	निल

(वार्षिक वृद्धि 3 प्रतिशत की दर से) रु.79000/-

(क) सरकार द्वारा समय-समय पर संशोधित किए गए भर्ती नियमों के अनुसार पदों के उच्चतर ग्रेडों में पदोन्नति की जाएगी।

(ख) सेवा और अवकाश तथा पेंशन की शर्त वही होगी जो सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित मूल नियमों तथा सिविल सेवा अधिनियमों में उल्लिखित हैं।

(ग) सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित सामान्य भविष्य निधि (केंद्रीय सेवाएं) नियमावली में उल्लिखित शर्तों के अनुसार भविष्य निधि की शर्त लागू होगी।

(घ) केन्द्रीय भूजल बोर्ड के सभी अधिकारियों को भारत में या भारत के बाहर कार्य करना पड़ सकता है।

(एस.बी. डोवाल)

उप सचिव

**MINISTRY OF MINES**  
**New Delhi, the 1<sup>st</sup> March, 2014**

**COMBINED GEO-SCIENTIST AND GEOLOGIST EXAMINATION, 2014**

**No. 4/3/2013-M.II** -The rules for the open competitive examination to be held by the Union Public Service Commission for the purpose of filling vacancies of Geologists, Geophysicist and Chemists [JTS Entry Grade Group 'A' duty post] of Geological Survey of India and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, Ministry of Water Resources published hereby for general information.

(1) **Category I**

The details of posts in the Geological Survey of India, an Attached Office of Ministry of Mines, Govt. of India to be filled-up through this Examination, are as follows:

Name of the Post : Geologist, Geophysicist and Chemist  
Group : Group 'A'  
Pay Scale : PB-3: Rs.15,600 - 39,100 with Grade Pay of Rs.5,400  
Service : (i) Ministry of Mines, Central Geological Service  
Group 'A' Rules, 2010  
(ii) Geological Survey of India Geophysical Service  
Group 'A' Rules, 2013  
(iii) Geological Survey of India Chemical Service  
Group 'A' Rules 2013

## Category II

The details of posts, in the Central Ground Water Board, a subordinate office of Ministry of Water Resources, Govt. of India, to be filled up through this Examination, are as follows :

Name of the Post : Jr. Hydrogeologists (Scientist B),  
Group : Group 'A'  
Pay Scale : PB-3: Rs.15,600 - 39,100 with Grade Pay of Rs.5,400  
Service : Central Ground Water Board, Central Water Services

- (2) A candidate may compete for any one or both the categories of posts for which he is eligible in terms of the Rules. A candidate who qualifies for both the categories of posts on the result of the written part of the examination will be required to indicate clearly in the Detailed Application Form the categories of posts for which he wishes to be considered in the order of preference so that having regard to his rank in order of merit, due consideration can be given to his preference when making appointment.
- N.B: (i) No request for making subsequent addition/alteration in the details indicated by a candidate in his Detailed Application Form will be entertained by the Commission.*
- N.B: (ii) The selection of candidates for the posts of Geologist, Geophysicist and Chemist in GSI and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A Ministry of Water Resources shall be strictly in accordance with their merit position in each category and number of vacancies separately.*
- (3) The approximate number of vacancies to be filled on the basis of results of above Geologist, Geophysicist and Chemist Examination in GSI, Ministry of Mines and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in CGWB, Ministry of Water Resources will be specified in the Notice issued by the Commission. Reservation of vacancies among the vacancies of Geologist, Geophysicist and Chemist in GSI and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in CGWB, Ministry of Water Resources reported/notified to

be filled through above Examination, for candidates belonging to the Scheduled Castes, Scheduled Tribes, Other Backward Classes and Physically Handicapped persons will be made as per Govt. of India rules & regulation in force.

- (4) Appointment of the selected candidates based on the results of the above examination will be made initially on temporary basis.
- (5) The examination will be conducted by the Union Public Service Commission in the manner prescribed in Appendix - I to these Rules.
- (6) The dates on which and the places at which the examination will be held shall be fixed by the UPSC (herein after referred as Commission)
- (7) A candidate must be either:
  - (a) a citizen of India, or
  - (b) a subject of Nepal or
  - (c) a subject of Bhutan, or
  - (d) A Tibetan refugee who came over to India, before the 1<sup>st</sup> January, 1962, with the intention of permanently settling in India, or
  - (e) a person of Indian origin who has migrated from Pakistan, Burma, Sri Lanka, East African countries of Kenya, Uganda, the United Republic of Tanzania, Zambia, Malawi, Zaire and Ethiopia or Vietnam with the intention of Permanently settling in India.

Provided that a candidate belonging to categories (b), (c), (d) and (e) above shall be a person in whose favour a certificate of eligibility has been issued by the Government of India.

A candidate in whose case a certificate of eligibility is necessary may be admitted to the examination but the offer of appointment may be given only after the necessary eligibility certificate has been issued to him by the Government of India.

- (8) **Age limit:**
  - (a) For Geologist and Geophysicist and Chemist (Group 'A') in the Geological Survey of India, an attached office of Ministry of Mines, Government of India: A candidate must have attained the age of 21 years and must not have attained the age of 32 years on the first day of the month of August of the year in which the Examination is to be held [i.e. as on 1<sup>st</sup> August, 2014] i.e. he/she must have been born not earlier than 2<sup>nd</sup> August, 1982 and not later than 1<sup>st</sup> August 1993.
  - (b) Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in Central Ground Water Board, Ministry of Water Resources: A candidate must have attained the age of 21 years and must not have attained the age of 35 years on the first day of the month of August of the year in which the Examination is to be held [i.e. as on 1<sup>st</sup> August, 2014 ] i.e. he/she must have been born not earlier than 2<sup>nd</sup> August, 1979 and not later than 1<sup>st</sup> August 1993.

*N.B: Candidates should ensure that they meet the age eligibility criteria for the post mentioned above for which they are applying.*

- (c) The upper age limit will be relaxable up to a maximum of seven years in the case of Government servants, if they are employed in a Department mentioned in Column-I below and apply for the corresponding post(s) mentioned in Column – II.

Column - I		Column - II
Geological Survey of India	(i) (ii) (iii)	Geologist Group 'A' Geophysicist Group 'A' Chemist Group 'A'
Central Ground Water Board	(i)	Jr.Hydrogeologist, Gr. A

(d) The upper age limits prescribed above will be further relaxable:

- (i) Up to a maximum of five years if a candidate belongs to a Scheduled Caste or a Scheduled Tribe.
- (ii) Up to a maximum of three years in the case of candidates belonging to Other Backward Classes who are eligible to avail of reservation applicable to such candidates.
- (iii) Up to a maximum of five years, if a candidate had ordinarily been domiciled in the State of Jammu & Kashmir during the period from the 1<sup>st</sup> January, 1980 to 31<sup>st</sup> day of December, 1989.
- (iv) Up to a maximum of three years in the case of Defence Services personnel disabled in operations during hostilities with any foreign country or in a disturbed area and released as a consequence thereof.
- (v) upto a maximum of five years in the case of Ex-servicemen including Commissioned Officers and ECOs/SSCOs who have rendered at least five years of Military Service as on 1st August, 2014 and have been released (i) on completion of assignment including those whose assignment is due to be completed within one year from 1st August, 2014 otherwise than by way of dismissal or discharge on account of misconduct or inefficiency or (ii) on account of physical disability attributable to Military Service or (iii) on invalidment.
- (vi) upto a maximum of 5 years in the case of ECOs/SSCOs who have completed an initial period of assignment of 5 years of Military Service as on 1st August, 2014 and whose assignment has been extended beyond 5 years and in whose case the Ministry of Defence issues a certificate that they can apply for civil employment and that they will be released on 3 months notice on selection from the date of receipt of offer of appointment.
- (vii) Up to a maximum of 10 years in the case of blind, deaf-mute and Orthopedically disabled persons.

*Note I: Candidates belonging to the Scheduled Castes and the Scheduled Tribes and the Other Backward Classes who are also covered under any other clauses of Rule 8 (d) above, viz. those coming under the category of Ex-servicemen persons domiciled in the state of J & K physically handicapped etc. will be eligible for grant of cumulative age-relaxation under both the categories.*

*Note II: The term ex-servicemen will apply to the persons who are defined as ex-servicemen in the Ex-Servicemen (Re-employment in Civil Services and Posts) Rules, 1979, as amended from time to time.*

*Note III: The age concession under Rule 8(d) (v) and (vi) will not be admissible to Ex-Servicemen and Commissioned Officers including ECOs/SSCOs who are released on their own request.*

*Note IV: Notwithstanding the provision of age-relaxation under Rule 8(d)(vii) above, a physically handicapped candidate will be considered to be eligible for appointment only if he/she (after such*

physical examination as the Government of appointing authority, as the case may be may prescribe) is found to satisfy the requirements of physical and medical standards for the concerned Services/Posts to be allocated to the physically disabled candidates by the Government.

**SAVE AS PROVIDED ABOVE THE AGE LIMITS PRESCRIBED CAN IN NO CASE BE RELAXED**

The date of birth accepted by the Commission is that entered in the Matriculation or Secondary School Leaving Certificate or in a certificate recognized by an Indian University as equivalent to Matriculation or in an extract from a Register of Matriculates maintained by a University which extract must be certified by the proper authority of the University or in the Higher Secondary or an equivalent examination certificate.

No other document relating to age like horoscopes, affidavits, birth extracts from Municipal Corporation Service records and the like will be accepted.

The expression Matriculation Higher Secondary Examination Certificates in this part of the instructions include the alternative certificates mentioned above.

Note 1: Candidates should note that only the date of birth as recorded in the Matriculation Secondary Examination Certificate or an equivalent certificate on the date of submission of application will be accepted by the Commission and no subsequent request for its change will be considered or granted.

Note 2: Candidates should also note that once a date of birth has been claimed by them and entered in the records of the Commission for the purpose of admission to an Examination, no change will be allowed subsequently (or at any other Examination of the Commission) on any ground whatsoever.

*N.B: (i) The candidature of a person who is admitted to the examination under the age concession mentioned in Rule 8(c) above, shall be cancelled, if after submitting his application, he resigns from service or his services are terminated by his department/office, either before or after taking the examination. He will, however, continue to be eligible if he is retrenched from the service or post after submitting the application.*

*(ii) A candidate who, after submitting his application to his department is transferred to other department/office will be eligible to compete under departmental age concession for the post(s) for which he would have been eligible, but for his transfer, provided his application, duly recommended has been forwarded by his parent Department.*

**(9) Minimum Educational Qualification**

A candidate must have:

**(i) For Geologists Gr 'A' in Geological Survey of India**

Master's degree in Geological Science or Geology or Applied Geology or Geo-Exploration or Mineral Exploration or Engineering Geology or Marine Geology or Earth Science and Resource Management or Oceanography and Coastal Areas Studies or Petroleum Geosciences or Petroleum exploration or Geochemistry or Geological Technology or Geophysical Technology from a University incorporated by an Act of the Central or State Legislature in India or an educational institution established by an Act of Parliament or declared to be deemed university under section 3 of the University Grants Commission Act, 1956 (3 of 1956) i.e. recognized University.

**(ii) For Geophysicists Gr 'A' in Geological Survey of India**

M.Sc. in Physics or Applied Physics or M.Sc. (Geophysics) or Integrated M.Sc. (Exploration Geophysics) or M.Sc (Applied Geophysics) or M.Sc. (Marine Geophysics) or M.Sc. (Tech.) (Applied Geophysics) from a University incorporated by an Act of Parliament or State Legislature in India or other educational institutes established by an Act of the Parliament or declared to be deemed universities under the University Grants Commission Act, 1956.

**(iii) For Chemists Gr 'A' in Geological Survey of India**

M. Sc. in Chemistry or Applied Chemistry or Analytical Chemistry from a University incorporated by an Act of Parliament or State Legislature or other educational Institutes established by an Act of the Parliament or declared to be deemed Universities under section 3 of the University Grants Commission Act, 1956 i.e. recognized University.

**(iv) For Junior Hydrogeologists (Scientist 'B'), Group 'A' in C.G.W. B.**

(a) Master's degree in Geology or Applied Geology or Marine Geology from a University incorporated by an Act of the Central or State Legislature in India or other educational Institutes established by an act of Parliament or declared to be deemed as Universities under Section 3 of the University Grants Commission Act, 1956; or

(b) Master's degree in Hydrogeology from a recognized University.

**Note:** Masters' degree in the respective discipline means the post graduate degree of minimum two years duration after graduation from a recognized university in the respective discipline, whether be it integrated course or otherwise.

(a) Candidates who have appeared at the final examination of the minimum educational qualification specified in clause (i) to (iv) of this paragraph, passing of which shall render them eligible to appear at the relevant year Examination, but have not been informed of the result may also apply for admission to the Examination and in such case his or her admission to the relevant year Examination shall be provisional and subject to obtaining minimum educational qualification specified in clause (i) to (iv) of this paragraph.

(b) In exceptional cases the Commission may treat a candidate who has not any of the qualifications prescribed in this rule, as educationally qualified provided that he has passed examinations conducted by other institutions, the standard of which in the opinion of the Commission, justifies his admission to the examination.

(c) A candidate who is otherwise qualified but who possess the Master's degree from a foreign University approved by the Government may also apply for the Examination.

(10) Candidates must pay the fee prescribed in the Commission's Notice.

(11) All candidates in Government service, whether in a permanent or in temporary capacity or as work-charged employees, other than casual or daily rated employees or those serving under Public Enterprises will be required to submit an undertaking that they have informed in writing to their Head of Office/Department that they have applied for the above examination.

Candidates should note that in case of a communication is received from their employer by the Commission within 30 days from the last date of receipt of application in the Commission for the relevant year examination withholding permission to the candidates applying for appearing at the examination, their application will be liable to be rejected/ candidature will be liable to be cancelled.

(12) The decision of the Commission with regard to the acceptance of the application of a candidate for the examination and his eligibility or otherwise for admission to the examination shall be final.

The candidates applying for the examination should ensure that they fulfill all the eligibility conditions for admission to the Examination. Their admission at all the stages of examination for which they are admitted by the Commission, viz Written Examination and interview/Personality Test will be purely provisional, subject to their satisfying the prescribed eligibility conditions, if on verification at any time before or after the Written Examination or Interview/ Personality Test it is found that they do not fulfill any of eligibility conditions, their candidature for the examination will be cancelled by the Commission.

- (13) No candidate shall be admitted to the examination unless he holds a certificate of admission from the Commission.
- (14) A candidate who is or has been declared by the Commission to be guilty of -
  - (i) Obtaining support for his candidature by any means, or
  - (ii) Impersonating, or
  - (iii) Procuring impersonation by any person; or
  - (iv) Submitting fabricated documents or documents which have been tampered with; or
  - (v) Making statements which are incorrect or false, or suppressing material information; or
  - (vi) Resorting to any other irregular or improper means in connection with his candidature for the examination; or
  - (vii) Using unfair means during the examination; or
  - (viii) Writing irrelevant matter, including obscene language or pornographic matter, in the script(s); or
  - (ix) Misbehaving in any other manner in the examination hall; or
  - (x) Harassing or doing bodily harm to the staff employed by the Commission for the conduct of their examination, or
  - (xi) Being in possession of or using mobile phone, pager or any electronic equipment or device or any other equipment capable of being used as a communication device during the examination or
  - (xii) Violating any of the instructions issued to the candidates alongwith their Admission Certificates permitting them to take the examination; or
  - (xiii) Attempting to commit or as the case may be, abetting the Commission of all or any of the acts specified in the foregoing clauses, may in addition to rendering himself liable to criminal prosecution -
    - (a) To be disqualified by the Commission from the examination for which he is a candidate, and or
    - (b) To be debarred either permanently or for a specified period
      - (i) By the Commission from any examination or selection held by them,
      - (ii) By the Central Government from any employment under them; and
    - (c) If he is already in service under Government, to disciplinary action under the appropriate rules

Provided that no penalty under this rule shall be imposed except after-

    - (i) Giving the candidate an opportunity of making such representation in writing as he may wish to make in that behalf, and
    - (ii) Taking the representation, if any, submitted by the candidate within the period allowed to him into consideration.

- (15) Candidates who obtain such minimum qualifying marks in the written examination as may be fixed by the Commission in their discretion shall be summoned by them for an interview/ personality test.
- Provided that candidates belonging to the Scheduled Caste /Scheduled Tribes or Other Backward Classes may be summoned for a personality test by the Commission by applying relaxed standards if the Commission is of the opinion that sufficient number of candidates from these communities are not likely to be summoned for a personality test on the basis of the general standard in order to fill up the vacancies reserved for them.
- (16) (i) After the interview the candidates will be arranged by the Commission in the order of merit as disclosed by the aggregate marks finally awarded to each candidate. Thereafter, the Commission shall, for the purpose of recommending candidates against unreserved vacancies, fix a qualifying mark (hereinafter referred to as general qualifying standard) with reference to the number of unreserved vacancies to be filled up on the basis of the relevant year of examination. For the purpose of recommending reserved category candidates belonging to the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes and Other Backward Classes against reserved vacancies, the Commission may relax the general qualifying standard with reference to number of reserved vacancies to be filled up in each of these categories on the basis of the relevant year of examination.
- Provided that the candidates belonging to the Scheduled Castes, Scheduled Tribes and the Other Backward Classes who have not availed themselves of any of the concessions or relaxations in the eligibility or the selection criteria, at any stage of the examination and who after taking into account the general qualifying standards are found fit for recommendations by the Commission shall not be recommended against the vacancies reserved for the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes and Other Backward Classes.
- (ii) While making service allocation, the candidates belonging to the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes or Backward Classes recommended against unreserved vacancies may be adjusted against reserved vacancies by the Government if by this process they get a service of higher choice in the order of their preference.
- (iii) The Commission may further lower the qualifying standards to take care of any shortfall of candidates for appointment against unreserved vacancies and any surplus of candidates against reserved vacancies arising out of the provisions of this rule, the Commission may make the recommendations in the manner prescribed in sub-rules (iv) and (v) below.
- (iv) While recommending the candidates, the Commission shall, in the first instance, take into account the total number of vacancies in all categories. This total number of recommended candidates shall be reduced by the number of candidates belonging to the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes and Other Backward Classes who acquire the merit at or above the fixed general qualifying standard without availing themselves of any concession or relaxation in the eligibility or selection criteria in terms of the proviso sub-rule (1). Along with this list of recommended candidates, the Commission shall also maintain a consolidated reserve list of candidates, which will include candidates from general and reserved categories ranking in order of merit below the last recommended candidate under each category. The reserve list so maintained shall be treated as confidential till the process of recommendation(s) in terms of sub-rule (5) is finally concluded by the Commission. The number of candidates in each of these categories will be



equal to the number of reserved category candidates who were included in the first list without availing of any relaxation or concession in eligibility or selection criteria as per proviso to sub-rule (1). Amongst the reserved categories, the number of candidates from each of the Scheduled Caste, the Scheduled Tribe and other Backward Class categories in the reserve list will be equal to the respective number of vacancies reduced initially in each category.

- (v) The candidates recommended in terms of the provision of sub-rule (iv) above, shall be allocated by the Government to the services and where certain vacancies still remain to be filled up, the Government may forward a requisition to the Commission requesting it to recommend, in order of Merit, from the reserve list, the same number of candidates as requisitioned for the purpose of filling up the unfilled vacancies in each category.
- (17) The prescribed qualifying standards will be relaxable at the discretion of the Commission at all the stages of examination in favour of physically handicapped candidates in order to fill up the vacancies reserved for them. In case, however, the physically handicapped candidates get selected on their own merit in the requisite number at the qualifying standards fixed by the Commission for General, SC, ST and OBC category candidates, extra physically disabled candidates i.e. more than the number of vacancies reserved for them, will not be recommended by the Commission on the relaxed standards.
- (18) The form and manner of communication of the result of the examination to individual candidates shall be decided by the Commission in their discretion and the Commission will not enter into correspondence with them regarding the result.
- (19) Success in the examination confers no right to appointment unless Government are satisfied after such enquiry as may be considered necessary, that the candidate having regard to his character and antecedents and educational qualification acquired before the commencement of relevant year of examination and prescribed age limit etc., is suitable in all respect for appointment to the post.
- (20) **A candidate must be in good mental and bodily health and free from any physical defect likely to interfere with the discharge of his duties as an officer of the service.** A candidate who after such medical examination as Government or the appointing authority or under these rules, as the case may be, may prescribe, **is found not to satisfy these requirements will not be appointed.** The candidates who are declared finally successful on the basis of this examination, may be required to undergo the medical examination to ascertain their physical mental and bodily fitness for the post or otherwise. **The details of the medical examination are given in the Appendix-II** to these rules. Candidates will have to pay a fee to the Medical Board concerned at the time of the Medical Examination as prescribed by the medical authority or Govt. of India as the case may be. The fee to be paid for medical examination would be indicated in the letter summoning the candidates to appear for medical examination.  
 Note: In order to prevent disappointment, candidates are advised to have themselves examined by a Government Medical Officer of the standing of a Civil Surgeon before applying for admission to the examination. Particulars of the nature of the medical test to which candidates will be subjected before appointment in Gazetted posts and of the standards required are given in Appendix-II. For the disable Ex-Defence Services personnel, the standards will be relaxed consistent with the requirements of the posts.
- (21) For being considered against the vacancies reserved for them, the physically disabled persons should have disability of Forty percent (40%) or more. However, such candidates shall be required to meet one or more of the following physical

requirement/ abilities which may be necessary and prescribed by Competent Authority i.e. Director General, GSI for performing the duties in the concerned Services/Posts:

<i>Code</i>	<i>Physical Requirement</i>
1. MF	Work performed by manipulating ( with fingers)
2. PP	Work performed by pulling & pushing
3. L	Work performed by lifting
4. KC	Work performed by kneeling and crouching
5. BN	Work performed by bending
6. S	Work performed by sitting
7. ST	Work performed by standing
8. W	Work performed by walking
9. SE	Work performed by seeing
10. H	Work performed by hearing/speaking
11. RW	Work performed by reading & writing

The functional classification in their case shall be one or more of the following, consistent with the requirements of the concerned Service Posts -

#### FUNCTIONAL CLASSIFICATION

<i>Code</i>	<i>Functions</i>
1. BL	both legs affected but not arms
2. BA	both arms affected      a. impaired reach b. weakness of grip
3. BLA	both legs and both arms affected
4. OL	one leg affected (R or L)      a. impaired reach b. weakness of grip c. ataxic
5. OA	one arm affected (R or L)      a. impaired reach b. weakness of grip c. ataxic
6. BH	stiff back and hips (cannot sit or stoop)
7. MW	muscular weakness and limited physical endurance
8. B	blind
9. PB	partially blind
10. D	deaf
11. PD	partially deaf

- (22) A candidate will be eligible to get the benefit of community reservation only in case the particular caste to which the candidates belongs is included in the list of reserved communities issued by the Central Government. If a candidate indicates in his/her application form for Geophysicist Examination that he/she belongs to General Category but subsequently writes to the Commission to change his/her category to a reserved one, such request shall not be entertained by the Commission.

While the above principle will be followed in general there may be a few cases where there was a little gap (say 2-3 months) between the issuance of a Government Notification enlisting a particular community in the list of any of the reserved communities and the date of submission of the application by the candidate. In such cases the request of change of community from general to reserved may be considered by the Commission on merit.

- (23) *Candidates seeking reservation/relaxation benefits available for SC/ST/OBC/PH/Ex-servicemen must ensure that they are entitled to such reservation/relaxation as per*

*eligibility prescribed in the Rules/Notice. They should also be in possession of all the requisite certificates in the prescribed format in support of their claim as stipulated in the Rules/ Notice for such benefits, and these certificates should be dated earlier than the due date (closing date) of the application*

- (24) No person
- who has entered into or contracted a marriage with a person having a spouse living or
  - who having a spouse living has entered into or contracted a marriage with any person shall be eligible for appointment to service.
- Provided that the Central Government may, if satisfied that such marriage is permissible under the personal law applicable to such person and the other party to the marriage and there are other grounds for so doing, exempt any person from the operation of this rule.
- (25) Brief particulars relating to the posts to which recruitment is being made through this examination are given in Appendix - III.

(S.B. DOVAL)  
Deputy Secretary

#### APPENDIX - I

- The examination shall be conducted according to the following plan
  - Written examination in the subjects as set out in para 2 below
  - Interview/Personality Test of such candidates as may be called by the Commission, carrying a maximum of 200 marks.
- The following will be the subjects for the written examination, for selection to the post of Geologist, Geophysicist and Chemist Group 'A' in GSI and Junior Hydro-geologist (Scientist 'B'), Group 'A' for Central Ground Water Board.

<i>Subject</i>	<i>Duration</i>	<i>Maximum Marks</i>
(1)	(2)	(3)
1. General English (common for all category)	3 hrs	100
<b><u>Category – 1 For the post of Geologists</u></b>		
2. Geology Paper I:	3 hrs	200
3. Geology Paper II:	3 hrs	200
4. Geology Paper III:	3 hrs	200
<b><u>Category – 2 For the post of Geophysicists</u></b>		
2. Geophysics Paper I:	3 hrs	200
3. Geophysics Paper II:	3 hrs	200
4. Geophysics Paper III:	3 hrs	200
<b><u>Category – 3 For the post of Chemists</u></b>		
2. Chemistry Paper I:	3 hrs	200
3. Chemistry Paper II:	3 hrs	200
4. Chemistry Paper III:	3 hrs	200
<b><u>Category – 4 For the Post of Jr. Hydrogeologist</u></b>		
2. Geology Paper I	3 hrs	200
3. Geology Paper II	3 hrs	200
4. Hydrogeology	3 hrs	200

- Note I: Candidates competing for selection to the posts of Geologist, Geophysicist, Chemist and Junior Hydrogeologist will be required to appear in all the subjects mentioned against respective category above.
- Note II: Candidates competing for selection for both the posts of Geologist and Jr. Hydrogeologist will be required to appear in all the subjects mentioned against Categories 1 and 4 above.
- Note III: If any candidate failed to appear in any one or more of above papers, meant for written examination for selection to the post of Geologist, Geophysicist, Chemist and Hydrogeologist, their candidature shall stand rejected and part of written examination appeared by him/her shall not be evaluated and counted for any purpose.
3. THE EXAMINATION IN ALL THE SUBJECT WILL BE OF CONVENTIONAL (ESSAY) TYPE
  4. All Question Papers must be answered in English. The Question Papers will be set in English only.
  5. The standard and syllabus of the examination will be as shown in the Schedule to Appendix - I.
  6. Candidates must write the papers in their own hand in no circumstances they will be allowed the help of the scribe to write answers for them.
  7. The Commission have discretion to the qualifying marks in any or all the subjects of the examination.
  8. Credit will be given for orderly effective and exact expression combined with due economy of words in all subjects of examination.
  9. In the question papers, wherever necessary, questions involving the Metric System of Weights and Measures only will be set.
  10. Candidates should use only international form of Indian numeric (e.g. 1, 2, 3, 4, 5 etc.) while answering question papers.
  11. Candidates are permitted to bring and use battery operated pocket calculators for answering papers in this examination. Loaning or interchanging of calculators in the Examination Hall is not permitted.
  12. Interview/Personality Test: The candidate will be interviewed by Board i.e. Interview Board (s) constituted by the Commission. The object of the interview will be to assess the suitability for the post(s) of Geologist, Geophysicist, Chemist and Jr. Hydrogeologist. Special attention will be paid in the Personality Test to assessing the candidate's capacity for leadership, initiative and intellectual curiosity tact and other social qualities, mental and physical energy powers of practical application, integrity of character and aptitude for adapting themselves to the field life.

### **SCHEDULE**

#### **STANDARD AND SYLLABUS**

A paper in General English is compulsory and common for all the four categories and its standard will be such as may be expected of a science graduate. 3 compulsory papers each on Geology, Geophysics, Chemistry and Hydrogeology subjects will be approximately of the M.Sc. degree standard of an Indian University and questions will generally be set to test the candidate's grasp of the fundamentals in each subject.

There will be no practical examination in any of the subjects.

**(1) GENERAL ENGLISH: 100 Marks**

Candidate will be required to write a short Essay in English. Other questions will be designed to test their understanding of English and workman like use of words.

**(2) GEOLOGY - PAPER I 200 Marks****Section A : Geomorphology and Remote Sensing.**

Basic principles. Weathering and soils, Mass wasting. Influence of climate on processes. Concept of erosion cycles. Geomorphology of fluvial tracts, arid zones, coastal regions, 'Karst' landscapes and glaciated ranges. Geomorphic mapping, slope analysis and drainage basin analysis. Applications of geomorphology in mineral prospecting, civil engineering, hydrology and environmental studies. Topographical maps. Geomorphology of India. Concepts and principles of aerial photography and photogrammetry, satellite remote sensing — data products and their interpretation. Digital image processing. Remotesensing in landform and land use mapping, structural mapping, hydrogeological studies and mineral exploration. Global and Indian Space Missions. Geographic Information System (GIS) — principles and applications.

**Section B : Structural Geology**

Principles of geological mapping and map reading, projection diagrams. Stress strain relationships of elastic, plastic and viscous materials. Measurement of strain in deformed rocks. Behaviour of minerals and rocks under deformation conditions. Structural analysis of folds, cleavages, lineations, joints and faults. Superposed deformation. Mechanism of folding and faulting. Time-relationship between crystallization and deformation. Unconformities and basement-cover relations. Structural behaviour of igneous rocks, diapirs and salt domes. Introduction to petrofabrics.

**Section C : Geotectonics**

Earth and the solar system, Meteorites and other extra-terrestrial materials, Planetary evolution of the earth and its internal structure. Heterogeneity of the earth's crust. Major tectonic features of the Oceanic and Continental crust. Continental drift — geological and geophysical evidence, mechanics, objections, present status. Gravity and magnetic anomalies at Mid-ocean ridges, deep sea trenches, continental shield areas and mountain chains. Palaeomagnetism. Seafloor spreading and Plate Tectonics. Island arcs, Oceanic islands and volcanic arcs. Isostasy, orogeny and epeirogeny. Seismic belts of the earth. Seismicity and plate movements. Geodynamics of the Indian plate.

**Section D : Stratigraphy**

Nomenclature and the modern stratigraphic code. Radioisotopes and measuring geological time. Geological time-scale. Stratigraphic procedures of correlation of unfossiliferous rocks. Precambrian stratigraphy of India. Stratigraphy of the Palaeozoic, Mesozoic and Cenozoic formations of India. Gondwana system and Gondwanaland. Rise of the Himalaya and evolution of Siwalik basin. Deccan Volcanics. Quaternary Stratigraphy. Rock record, palaeoclimates and palaeogeography.

**Section E : Palaeontology**

Fossil record and geological time-scale. Morphology and time-ranges of fossil groups. Evolutionary changes in molluscs and mammals in geological time. Principles of evolution. Use of species and genera of foraminifera and echinodermata in biostratigraphic correlation. Siwalik vertebrate fauna and Gondwana flora, evidence of life in Precambrian times, different microfossil groups and their distribution in India.

**(3) GEOLOGY - PAPER II 200 Marks****Section A : Mineralogy**

Physical, chemical and crystallographic characteristics of common rock forming silicate mineral groups. Structural classification of silicates. Common minerals of igneous and metamorphic rocks. Minerals of the carbonate, phosphate, sulphide and halide groups. Optical properties of common rock forming silicate minerals, uniaxial and biaxial minerals. Extinction

angles, pleochroism, birefringence of minerals and their relation with mineral composition. Twinned crystals. Dispersion. Application of universal stage (4 axes/5 axes) in determining optical properties.

#### **Section B : Igneous and Metamorphic Petrology**

Forms, textures and structures of igneous rocks. Silicate melt equilibria, binary and ternary phase diagrams. Petrology and geotectonic evolution of granites, basalts, andesites and alkaline rocks. Petrology of gabbros, kimberlites, anorthosites and carbonatites. Origin of primary basic magmas. Textures and structures of metamorphic rocks. Regional and contact metamorphism of pelitic and impure calcareous rocks. Mineral assemblages equilibrium/Reaction textures and geo-thermo barometry. Experimental and thermodynamic appraisal of metamorphic reactions. Characteristics of different grades and facies of metamorphism. Metasomatism and granitization, migmatites. Plate tectonics and metamorphic zones. Paired metamorphic belts.

#### **Section C : Sedimentology**

Provenance and diagenesis of sediments. Sedimentary textures. Framework matrix and cement of terrigenous sediments. Definition, measurement and interpretation of grain size. Elements of hydraulics. Primary structures, palaeocurrent analysis. Biogenic and chemical sedimentary structures. Sedimentary environment and facies. Facies modelling for marine, non-marine and mixed sediments. Tectonics and sedimentation. Classification and definition of sedimentary basins, Sedimentary basins of India. Cyclic sediments. Seismic and sequence stratigraphy. Purpose and scope of basin analysis. Structure contours and isopach maps. **Section D :**

#### **Geochemistry**

Earth in relation to the solar system and universe, cosmic abundance of elements. Composition of the planets and meteorites. Structure and composition of earth and distribution of elements. Trace elements. Elementary crystal chemistry and thermodynamics. Introduction to isotope geochemistry. Geochemistry of hydrosphere, biosphere and atmosphere. Geochemical cycle and principles of geochemical prospecting.

#### **Section E : Environmental Geology**

Concepts and principles. Natural hazards — preventive/precautionary measures — floods, landslides, earthquakes, river and coastal erosion. Impact assessment of anthropogenic activities such as urbanization, open cast mining and quarrying, river-valley projects, disposal of industrial and radio-active waste, excess withdrawal of ground water, use of fertilizers, dumping of ores, mine waste and fly-ash. Organic and inorganic contamination of ground water and their remedial measures. Soil degradation and remedial measures. Environment protection — legislative measures in India.

### **(4) GEOLOGY - PAPER III 200 Marks**

#### **Section A : Indian mineral deposits and mineral economics**

Occurrence and distribution in India of metalliferous deposits — base metals, iron, manganese, aluminium, chromium, nickel, gold, silver, molybdenum. Indian deposits of non-metals — mica, asbestos, barytes, gypsum, graphite, apatite and beryl. Gemstones, refractory minerals, abrasives and minerals used in glass, fertilizer, paint, ceramic and cement industries. Building stones. Phosphorite deposits. Placer deposits, rare earth minerals. Strategic, critical and essential minerals. India's status in mineral production. Changing patterns of mineral consumption. National Mineral Policy. Mineral Concession Rules. Marine mineral resources and Law of Sea.

#### **Section B : Ore genesis**

Ore deposits and ore minerals. Magmatic processes of mineralisation. Porphyry, skarn and hydrothermal mineralisation. Fluid inclusion studies. Mineralisation associated with — (i) ultramafic, mafic and acidic rocks, (ii) greenstone belts, (iii) komatiites, anorthosites and kimberlites and (iv) submarine volcanism. Magmarelated mineralisation through geological time. Stratiform and stratabound ores Ores and metamorphism — cause and effect relations.

#### **Section C : Mineral exploration**

Methods of surface and subsurface exploration, prospecting for economic minerals — drilling, sampling and assaying. Geophysical techniques — gravity, electrical, magnetic, airborne and seismic. Geomorphological and remote sensing techniques. Geobotanical and geochemical methods. Borehole logging and surveys for deviation.

**Section D : Geology of fuels**

Definition, origin of coal. Stratigraphy of coal measures. Fundamentals of coal petrology, peat, lignite, bituminous and anthracite coal. Microscopic constituents of coal. Indian coal deposits, diagenesis of organic materials.

Origin, migration and entrapment of natural hydrocarbons. Characters of source and reservoir rocks. Structural, stratigraphic and mixed traps. Geographical and geological distributions of onshore and offshore petroliferous basins of India.

Mineralogy and geochemistry of radioactive minerals. Instrumental techniques of detection and measurement of radioactivity. Radioactive methods for prospecting and assaying of mineral deposits. Distribution of radioactive minerals in India. Nuclear waste disposal-geological constraints.

**Section E :Engineering Geology**

Mechanical properties of rocks and soil. Geological investigations for river valley projects – Dams and reservoirs, tunnels-type methods and problems. Bridges-types and foundation problems. Shoreline engineering. Landslides- classification, causes, prevention and rehabilitation. Concrete aggregates-sources, alkali-aggregate reaction. Aseismic designing-reismicity in India and earthquake-resistant structures. Problems of groundwater in engineering projects. Geotechnical case studies of major projects in India.

**(4) HYDROGEOLOGY 200 Marks**

Section A : Origin, occurrence and distribution of water.

Origin of water : meteoric, juvenile, magmatic and sea waters. Hydrologic cycle : precipitation, runoff, infiltration and evapotranspiration. Hydrographs, subsurface movement and vertical distribution of groundwater, springs, Classification of aquifers. concepts of drainage basin and groundwater basin. Hydrological properties of rocks—specific yield, specific retention, porosity, hydraulic conductivity, transmissivity, storage coefficient. Water table fluctuations—causative factors, concept of harometric and tidal efficiencies. Water table contour maps. Classification of rocks with respect to their water bearing characteristics. Hydrostratigraphic units. Groundwater provinces of India. Hydrogeology of arid zones of India, wet lands.

Section B : Well hydraulics and well design

Theory of groundwater flow. Darcy's Law and its applications, determination of permeability in laboratory and in field. Types of wells, drilling methods, construction, design, development and maintenance of wells, specific capacity and its determination. Unconfined, confined steady, unsteady and radial flow conditions. Pumps tests—methods, data analysis and interpretation for hydrogeologic boundaries. Evaluation of aquifer parameters using Teim, Theis, Jacob and Walton methods. Groundwater modelling—numerical and electrical models.

Section C : Groundwater chemistry

Groundwater quality—physical and chemical properties of water, quality criteria for different uses, graphical presentation of water quality data, groundwater quality in different provinces of India—problems of arsenic and fluoride. Saline water intrusion in coastal and other aquifers and its prevention. Radioisotopes in hydrogeological studies. Groundwater contamination.

Section D : Groundwater exploration

Geological—lithological and structural mapping, fracture trace analysis. Hydrological—lithological classification with respect of hydrologic properties. Hydraulic continuity in relation to geologic structures. Location of springs Remote sensing—hydrogeomorphic mapping of the terrain using different images of different satellite missions. Lineament mapping. Shallow groundwater potential zone mapping using satellite images. Surface geophysical methods—seismic, gravity, geo-electrical and magnetic. Subsurface geophysical methods—well logging for delineation of aquifers and estimation of water quality.

Section E : Groundwater problems and management

Groundwater problems related to foundation work, mining, canals and tunnels. Problems of over exploitation and groundwater mining. Groundwater development in urban areas and rain water harvesting. Artificial recharge methods. Groundwater problems in arid regions and remediation. Groundwater balance and methods of estimation. Groundwater legislation. Sustainability criteria and managing renewable and nonrenewable groundwater resources.

## (2) GEOPHYSICS - PAPER I: 200 Marks

### PART-A: 100 Marks

#### a. Solid Earth Geophysics:

Introduction to Geophysics its branches and relationship with other sciences. Solar system, its origin, characteristics of planetary members, Earth; its rotation and figure. Age of earth & various methods of determination. Tectonics and Geodynamics, Thermal history and its characteristics. Gravity field of earth and Isostasy. Geomagnetism, elements of earth's magnetism: Internal, External fields and their causes, Paleomagnetism, Polar wandering paths, Seafloor spreading, geophysical evidences. Elastic waves, internal structure of earth, variation of physical properties in the interior of earth.

#### b. Earthquake and Engineering Seismology:

Seismology, earthquakes, focal depth, epicenter, great Indian earthquakes, Intensity and Magnitude scales, Energy of earthquakes, foreshocks, aftershocks, Elastic rebound theory, Fault plane solutions, Seismicity and Seismotectonics of India, Frequency-Magnitude relation (b values), Velocity structure,  $V_p/V_s$  studies. Elastic waves, their propagation characteristics. Seismic ray theory for spherically and horizontally stratified earth, basic principles of Seismic Tomography and receiver function analysis, Seismic network and arrays, telemetry systems, Earthquake prediction; dilatancy theory, short-term, middle-term and long-term predictions, Seismic microzonation studies, application for engineering problems, Seismometry, Principle of electromagnetic seismograph, displacement meters, velocity meter, accelerometer, WWSSN stations, Strong motion seismograph, seismic arrays for detection of nuclear explosions, Broadband seismometry.

#### c. Mathematical methods in Geophysics:

Properties of scalars, vectors and tensors, Elements of vector analysis, Gradient, Divergence and Curl, Gauss's divergence theorem, Stokes theorem, Definition of fields, Gravitational field, Newton's Law of gravitation, Gravitation potential and fields due to bodies of different geometric shapes, Electrostatic field, Coulomb's law, Electrical permittivity and dielectric constant, Basic guiding equations, Magneto static field, Origin of Magnetic field, Ampere's law, Biot and Savart's law, Geomagnetic fields, Magnetic fields due to different type of structures, Solution of Laplace equation in Cartesian Coordinate, Cylindrical Polar Coordinate and Spherical Polar Coordinate, Complex Variables in Potential theory, Green's theorem in Potential Theory. Concept of Image in Potential Theory, Analytical continuation in Potential fields, Numerical Methods in Potential Theory. Electrical fields in geophysics, point source,



continuous distribution and double layers, equipotential and line of force. Current and potential in the earth, basic concept and equations of electromagnetic, Maxwell's equations, boundary conditions, elliptic polarization, electromagnetic potential and waves, radiation from dipoles, retarded potential, near and far fields, radiation resistance, EM field of a loops of wire on half space, multi-layered media, impedance and its application.

#### **d. Geophysical Inversion:**

Fundamental concepts of inverse theory, Basic definition of inversions with application to Geophysics. Probability, Inverses with discrete and continuous models. Forward problems versus Inverse problems. Formulation of inverse problems and their relation to a matrix problem, linear inverse problems, classification of inverse problems, least square solutions and minimum norm solution, concept of norms, concept of 'a priori' information, constrained linear least square inversion, review of matrix theory Introduction to finite difference method, forward, backward and central difference method. Application of finite difference method for solving Helmholtz equation. Introduction to finite element method, various steps, simple examples showing application of finite element method. Models and data spaces, householder transformation, data resolution matrix, model resolution matrix, Eigen values and Eigen vectors, singular value decomposition (SVD), generalized inverses, Non-linear inverse problems, Gauss Newton method, steepest descent (gradient) method, Marquardt-Levenberg method, Earthquake location problem, tomography problem. Probabilistic approach of inverse problems, maximum likelihood and stochastic inverse methods, Backus-Gilbert method, Global optimization techniques, genetic algorithm, simulated annealing methods, examples of inverting geophysical data.

### **PART-B: 100 Marks**

#### **a. Mathematical Methods of Physics:**

Dimensional analysis, Vector algebra and vector calculus, Linear algebra, matrices, Cayley-Hamilton Theorem. Eigen values and eigenvectors. Linear ordinary differential equations of first & second order, Special functions (Hermite, Bessel, Laguerre and Legendre functions). Fourier series, Fourier and Laplace transforms. Elements of complex analysis, analytic functions; Taylor & Laurent series; poles, residues and evaluation of integrals. Elementary probability theory, random variables, binomial, Poisson and normal distributions. Central limit theorem. Green's function. Partial differential equations (Laplace, wave and heat equations in two and three dimensions). Elements of computational techniques: root of functions, interpolation, and extrapolation, integration by trapezoid and Simpson's rule, solution of first order differential equation using Runge-Kutta method. Finite difference methods. Tensors. Introductory group theory: SU (2), O (3). Complex Variables, Beta, Gamma functions and special functions, Laplace Transform & Fourier series, Fourier Transforms, Introductory methods of Numerical analysis. Operators and their properties.

#### **b. Thermodynamics and Statistical Physics:**

Laws of thermodynamics and their consequences; Thermodynamic potentials, Maxwell relations; Chemical potential, phase equilibria; Phase space, micro- and macrostates; Micro canonical, canonical and grand-canonical ensembles and partition functions; Free Energy and connection with thermodynamic quantities; First- and second-order phase transitions; Classical and quantum statistics, ideal Fermi and Bose gases; Principle of detailed balance;

Blackbody radiation and Planck's distribution law; Bose-Einstein condensation; Random walk and Brownian motion; Introduction to non equilibrium processes; Diffusion equation.

**c. Electrodynamics:**

Gauss Theorem, Poisson's equation, Laplace's equation, solution to Laplace's equation in Cartesian coordinates, spherical, cylindrical coordinates, use of Laplace's equation in the solutions of electrostatic problems. Ampere's circuital law, magnetic vector potential, displacement current, Faraday's law of electromagnetic induction. Maxwell's equations, differential and integral forms, physical significance of Maxwell's equations. Wave equation, plane electromagnetic waves in free space, in non conducting isotropic medium, in conducting medium, electromagnetic vector and scalar potentials, uniqueness of electromagnetic potentials and concept of gauge, Lorentz gauge, Coulomb gauge, charged particles in electric and magnetic fields, charged particles in uniform electric field, charged particle in homogeneous magnetic fields, charged particles in simultaneous electric and magnetic fields, charged particles in non homogeneous magnetic fields. Lienard - Wiechert potentials, electromagnetic fields from Lienard - Wiechert potentials of a moving charge, electromagnetic fields of a uniformly moving charge, radiation due to non-relativistic charges, radiation damping, Abraham-Lorentz formula, Cherenkov radiation, radiation due to oscillatory electric dipole, radiation due to small current element. Condition for plasma existence, occurrence of plasma, magneto hydrodynamics, plasma waves. Transformation of electromagnetic potentials, Lorentz condition in covariant form, invariance or covariance of Maxwell field equations in terms of 4 vectors, electromagnetic field tensor, Lorentz transformation of electric and magnetic fields.

**d. Introductory Atmospheric and Space Physics:**

The Neutral atmosphere, atmospheric nomenclature, the Hydrostatic equation, geopotential height, expansion and contraction, fundamental forces in the atmosphere, apparent forces, atmospheric composition, solar radiation interaction with the neutral atmosphere, climate change. Electromagnetic radiation and propagation of Waves: EM Radiation, fundamentals of EM waves, effects of environment, Antennas-basic considerations, types of antennas. Propagation of Waves: ground wave, sky wave, and space wave propagation, troposcatter communication and extra terrestrial communication. The Ionosphere, morphology of ionosphere, the D, E and F-regions, chemistry of the ionosphere, ionospheric parameters, E and F region anomalies and irregularities in the ionosphere. Global Positioning Systems (GPS)-basic concepts, overview of GPS system, augmentation services, GPS system segment, GPS signal characteristics, GPS errors, multi path effects, GPS performance, satellite navigation system and applications.

**(3) GEOPHYSICS - PAPER II : 200 Marks**

**PART-A: 100 Marks**

**a. Geophysical Potential Fields (Gravity and Magnetic)**

Geophysical potential fields, Inverse square law of field, Principles of Gravity and Magnetic methods, Geoid, Spheroid, Nature of gravity and its variation, Properties of Newtonian potential, Laplace's and Poisson's equations, Green's theorem, Gauss law, Concept of Bouguer gravity anomaly, Rock densities, factors controlling rock densities, determination of density, theory of isostasy, Earth's main magnetic field, origin, temporal variations, Geomagnetic elements, Coulomb's law of magnetic force and fields, intensity of magnetization and induction, magnetic potential and its relation to field, units of measurement, origin of magnetic anomalies, interrelationship between different components of anomalies, Poisson's

relation, Magnetic susceptibility, factors controlling susceptibility (Bulk chemistry, cooling history, metamorphism..), magnetic minerals, rock classification, Natural and remnant magnetism, Asiatic and Spinner magnetometers, demagnetization effects. Principles of Gravity and Magnetic instruments, Plan of conducting GM surveys, reduction of gravity and magnetic data, Airborne magnetic surveys and magnetic gradient surveys, Shipborne surveys, Gravity and Magnetic data reduction, IGSN Gravity bases, International Gravity formula, IGRF corrections for magnetic field. Separation of regional and residual anomalies, ambiguity in interpretation, Application of GM surveys for Geodynamic studies, Mineral Exploration, Environmental studies...Data processing and interpretation of anomalies, modeling of anomalies.

**b. Electrical and Electromagnetic methods:**

Electrical properties of rocks and their measurement, concepts and assumptions of horizontally stratified earth, anisotropy and its effects on electrical fields, the geo electric section and geological section, D.C Resistivity method, fundamental laws, concept on natural electric field, electrode configuration, choice of methods, Profiling, Vertical Electrical Sounding.SP Method, Origin of SP, application of SP surveys, Origin of Induced Polarization, Membrane and Electrode potential, time and frequency domains of measurement, IP, chargeability, percent frequency effect and metal factor, dipole theory of IP, Application of IP surveys for mineral exploration (disseminated sulphides). Electromagnetic methods/ Telluric/Magneto Telluric methods, Passive and Active source methods, Maxwell's equations, electromagnetic potential and wave equations, boundary conditions, long wave length approximation, depth of penetration, amplitude and phase relations, real and imaginary components, Principles of EM prospecting, various EM methods, Dip angle method, Turam method, moving source-receiver methods-horizontal loop (Slingram) method, AFMAG, and VLF methods, Airborne EM systems – rotary field method, INPUT method, EM Profiling and sounding, Interpretation of EM anomalies, Principles of Ground Penetrating Radar (GPR), Origin and characteristics of MT fields, Instrumentation, Field methods and interpretation of MT data and applications.

**c. Seismic Prospecting:**

Basic principles of seismic methods, Fermat's principle, Senell's law, Reflection, refraction and diffraction from multilayered medium, Reflection and transmission coefficients, propagation model for exploration seismology, Seismic resolution, Seismic absorption and anisotropy, Seismic data acquisition, sources of energy, Geophones, geometry of arrays, Instrumentation, digital recording Seismic Surveys: Principle for multilayer refraction Travel time curves, corrections, Interpretation of data, Reflection principles, CDP, data processing, corrections, NMO correction, Interpretation of data, Fundamental of VSP method, Seismic Tomography. Principles of High Resolution Seismic (HRS) for coal exploration

**d. Borehole Geophysics (Principles of Well logging):**

Objectives of well logging, fundamental concepts in borehole geophysics, borehole conditions, properties of reservoir rock formations, formation parameters and their relationships-formation factor, porosity, permeability, formation water resistivity, water saturation, irreducible water saturation, hydrocarbon saturation, residual hydrocarbon saturation; Archie's and Humble's equations; principles, instrumentations, operational procedures and interpretations of various geophysical logs, SP log, resistivity and micro resistivity logs, nuclear/radioactive logs, acoustic impedance and propagation logs, temperature log, caliper log and directional logs; production logging; clean sand and shaly

sand interpretations; overlay and cross-plots of well-log data, determination of formation lithology, sub-surface correlation and mapping, delineation of fractures; application of well-logging in hydrocarbon, groundwater, coal, metallic and non-metallic mineral exploration.

**PART-B: 100 Marks**

**a. Atomic and Molecular Physics and Properties and Characterization of materials:**

Quantum states of an electron in an atom; Electron spin; Stern-Gerlach experiment; Spectrum of Hydrogen, helium and alkali atoms; Relativistic corrections for energy levels of hydrogen; Hyperfine structure and isotopic shift; width of spectral lines; LS & JJ coupling; Zeeman, Paschen Back & Stark effect; X-ray spectroscopy; Electron spin resonance, Nuclear magnetic resonance, chemical shift; Rotational, vibrational, electronic, and Raman spectra of diatomic molecules; Frank – Condon principle and selection rules; Spontaneous and stimulated emission, Einstein A & B coefficients; Lasers, optical pumping, population inversion, rate equation; Modes of resonators and coherence length. Thermal properties, optical properties, fundamentals of transmission electron microscopy, study of crystal structure using TEM, study of microstructure using SEM. Resonance methods- Spin and an applied field- the nature of spinning particles, interaction between spin and a magnetic field, population on energy levels, the Larmor precession, relaxation times – spin-spin relation, spin-lattice relaxation, Electron spin resonance- Introduction, g factor, experimental methods, Nuclear Magnetic resonance- equations of motion, line width motional narrowing, hyperfine splitting, Nuclear Gamma Resonance: Principles of Mossbauer Spectroscopy, Line width, Resonance absorption, Mossbauer Spectrometer, Isomer Shift, Quadrupole splitting, magnetic field effects, applications.

**b. Nuclear and Particle Physics:**

Basic nuclear properties: size, shape, charge distribution, spin and parity; Binding energy, semi-empirical mass formula; Liquid drop model; Fission and fusion; Nature of the nuclear force, form of nucleon-nucleon potential; Charge-independence and charge-symmetry of nuclear forces; Isospin; Deuteron problem; Evidence of shell structure, single- particle shell model, its validity and limitations; Rotational spectra; Elementary ideas of alpha, beta and gamma decays and their selection rules; Nuclear reactions, reaction mechanisms, compound nuclei and direct reactions; Classification of fundamental forces; Elementary particles (quarks, baryons, mesons, leptons); Spin and parity assignments, isospin, strangeness; Gell-Mann-Nishijima formula; C, P, and T invariance and applications of symmetry arguments to particle reactions, parity non-conservation in weak interaction; Relativistic kinematics.

Crystalline and amorphous structure of matter; Different crystal systems, space groups; methods of determination of crystal structure; X-ray diffraction, scanning and transmission electron microscopes; Band theory of solids-conductors, insulators and semiconductors; Thermal properties of solids, specific heat, Debye theory; Magnetism: dia, para and ferromagnetism; elements of superconductivity; Meissner effect, Josephson junctions and applications; elementary ideas about high temperature superconductivity.

**c. Electromagnetic Theory:**

Electrostatics: Gauss' Law and its applications; Laplace and Poisson equations, boundary value problems; Magnetostatics: Biot-Savart law, Ampere's theorem, electromagnetic induction; Maxwell's equations in free space and linear isotropic media; boundary conditions on fields at interfaces; Scalar and vector potentials; Gauge invariance; Electromagnetic waves in free space, dielectrics, and conductors; Reflection and refraction, polarization, Fresnel's Law, interference, coherence, and diffraction; Dispersion relations in plasma; Lorentz

invariance of Maxwell's equations; Transmission lines and wave guides; Dynamics of charged particles in static and uniform electromagnetic fields; Radiation from moving charges, dipoles and retarded potentials

**d. Classical Mechanics:**

Newton's laws; Phase space dynamics, stability analysis; Central-force motion; Two-body collisions, scattering in laboratory and centre-of-mass frames; Rigid body dynamics, moment of inertia tensor, non-inertial frames and pseudoforces; Variational principle, Lagrangian and Hamiltonian formalisms and equations of motion; Poisson brackets and canonical transformations; Symmetry, invariance and conservation laws, cyclic coordinates; Periodic motion, small oscillations and normal modes; Special theory of relativity, Lorentz transformations, relativistic kinematics and mass–energy equivalence. .

**(4) GEOPHYSICS - PAPER III : 200 Marks**

**PART-A: 100 Marks**

**a. Radiometric Exploration / Airborne Geophysical surveys for Geological Mapping:**

Principles of radioactivity, radioactivity decay processes, units, radioactivity of rocks and minerals, Instruments, Ionisation chamber, G-M counter, Scintillation meter, Gamma ray spectrometer, Radiometric prospecting for mineral exploration (Direct/Indirect applications), Radiometric prospecting for beach placers, titanium, zirconium and rare-earths, portable gamma ray spectrometry and radon studies in seismology, environmental Applications, logging methods, radiometric dating techniques. Airborne geophysical surveys, planning of surveys, sensors, data corrections, flight path recovery methods, applications in geological mapping, interpretation of maps, identification of structural features, altered zones.

**b. Marine Geophysics:**

Oceans and Seas, origin of continents and oceans, salinity, temperature and density of sea water. Introduction to Sea-floor features: Physiography, divisions of sea floor, continental shelves, slopes, aprons and abyssal planes, growth and decline of ocean basins, turbidity currents, submarine sedimentation and stratigraphy, occurrence of mineral deposits and hydrocarbons in offshore. Geophysical surveys and instrumentation, Gravity and Magnetic surveys, Instrumentation used in ship borne surveys, towing cable and fish, data collection and survey procedures, corrections and interpretation of data. Oceanic magnetic anomalies, sea floor spreading, Vine-Mathews hypothesis, geomagnetic time scale and dating sea floor, linear magnetic anomalies, Oceanic heat flow, ocean ridges, basins, marginal basins, rift valleys. Seismic surveys, energy sources, Finger, Boomer, Sparker, Exploder, Air gun, Vapour cook, Hydrophones, processing, data reduction and interpretation. Bathymetry, echo sounding, bathymetric charts, sea bed mapping, seabed sampling, dredging and coring, Navigation methods and Position location methods.

**c. Geophysical Signal Processing:**

Various types of signals, sampling theorem, aliasing effect, Fourier series and periodic waveforms, Fourier transform and its properties, Discrete Fourier transform and FFT, Auto and cross correlations, Power spectrum, Delta function, unit step function. Time domain windows, Z transform and properties, Inverse Z transform.

Principles of digital filters, types of filters, moving average and recursive and non recursive filters Amplitude and phase response filters low pass, band pass and high pass filters, Processing of Random signals. Signal enhancement for gravity and magnetic maps; regional residual separation, continuations, evaluation of derivatives, pseudo gravity transformations,

reduction to poles and equator, Improvement of signal to noise ratio, source and geophone arrays as spatial filters. Earth as low pass filter.

**d. Remote Sensing and GIS applications:**

Fundamental concepts of remote sensing, electromagnetic radiation spectrum, energy-frequency-wavelength relationship, Boltzman Law, Wien Law, electromagnetic energy and its interactions in the atmosphere and with terrain features; elements of photographic systems, reflectance and emittance, false color composites, remote sensing platforms, flight planning, geosynchronous and sun synchronous orbits, sensors, resolution, parallax and vertical exaggeration, relief displacement, mosaic, aerial photo interpretation and geological application. Fundamentals of photogrammetry, satellite remote sensing, multi-spectral scanners, thermal scanners, microwave remote sensing, fundamental of image processing and interpretation for geological applications. Introduction to Geographic Information Systems (GIS) spatial data structures, visualization and querying, spatial data analysis.

**PART-B: 100 Marks**

**a. Solid State Physics:**

Crystalline and amorphous structure of matter; Different crystal systems, space groups; methods of determination of crystal structure; X-ray diffraction, scanning and transmission electron microscopes; Band theory of solids-conductors, insulators and semiconductors; Thermal properties of solids, specific heat, Debye theory; Magnetism: dia, para and ferromagnetism; elements of superconductivity; Meissner effect, Josephson junctions and applications; elementary ideas about high temperature superconductivity.

**b. Laser systems:** Light amplification and relation between Einstein A and B coefficients. Rate equations for three level and four level systems. Ruby laser, Nd-YAG laser, CO<sub>2</sub> laser, Dye laser, Excimer laser, Semiconductor laser.

**c. Laser cavity modes:** Line shape function and full width at half maximum (FWHM) for natural broadening, collision broadening, Doppler broadening, saturation behaviour of broadened transitions, longitudinal and transverse modes. ABCD matrices and cavity stability criteria for confocal resonators. Quality factor, Q-switching, mode locking in lasers. Expression for intensity for modes oscillating at random and modes locked in phase. Methods of Q-switching and mode locking. Optical fiber waveguides, Fiber characteristics.

**d. Electronics and devices:**

Semiconductor devices (diodes, junctions, transistors, field effect devices, homo and hetero junction devices) device structure, device characteristics, frequency dependence and applications. Opto-electronic devices (solar cells, photo detectors, LEDs) Operational amplifiers and their applications. Digital techniques and applications (registers, counters, comparators and similar circuits). A/D and D/A converters. Microprocessor and microcontroller basics. Data interpretation and analysis. Precision and accuracy. Error analysis, propagation of errors. Least square fitting. Intrinsic extrinsic semiconductors, pn-p and n-p-n transistors; Amplifiers and oscillators; Op-amps; FET, JFET and MOSFET; Digital electronics-Boolean identities, De Morgan's laws, logic gates and truth tables; simple logic circuits; thermistors, solar cells, fundamentals of microprocessors and digital computers.

**e. Digital electronics, Radar systems, Satellite communications:**

Digital circuits, Number systems and codes, Combination logic circuits, sequential logic circuits, microprocessor architecture, functional diagram, Pin description, Timing diagram of read cycle, timing diagram of write cycle. Data transfer techniques-Serial transfer, parallel transfer etc. Radar systems, signal and data processing, satellite communication-Fundamentals

Designing a surveillance radar, tracking radar, signal and data processing, radar antenna parameters, satellite systems-communication satellite systems, communication satellites, orbiting satellites, satellite frequency bands, satellite orbit and inclinations. Multiple access techniques, earth station technology.

**f. Quantum Mechanics:**

Wave-particle duality; Wave functions in coordinate and momentum representations; Commutators and Heisenberg's uncertainty principle; Matrix representation; Dirac's bra and ket notation; Schroedinger equation (time-dependent and time-independent); Eigen value problems such as particle-in-a-box, harmonic oscillator, etc.; Tunneling through a barrier; Motion in a central potential; Orbital angular momentum, Angular momentum algebra, spin; Addition of angular momentum; Hydrogen atom, spin-orbit coupling, fine structure; Time-independent perturbation theory and applications; Variational method; WKB approximation; Time dependent perturbation theory and Fermi's Golden Rule; Selection rules; Semi-classical theory of radiation; Elementary theory of scattering, phase shifts, partial waves, Born approximation; Identical particles, Pauli's exclusion principle, spin-statistics connection; Relativistic quantum mechanics: Klein Gordon and Dirac equations.

**(2) CHEMISTRY PAPER-I (Inorganic Chemistry): 200 Marks****Chemical periodicity:**

Periodic table, group trends and periodic trends in physical properties. Classification of elements on the basis of electronic configuration. Modern IUPAC Periodic table. General characteristic of s, p, d and f block elements. Effective nuclear charges, screening effects, atomic radii, ionic radii, covalent radii. Ionization potential, electron affinity and electronegativity. Group trends and periodic trends in these properties in respect of s-, p- and d-block elements. General trends of variation of electronic configuration, elemental forms, metallic nature, magnetic properties, catenation and catalytic properties, oxidation states, aqueous and redox chemistry in common oxidation states, properties and reactions of important compounds such as hydrides, halides, oxides, oxy-acids, complex chemistry in respect of s-block and p-block elements.

**Chemical Bonding and structure:**

Ionic bonding: Size effects, radius ratio rules and their limitations. Packing of ions in crystals, lattice energy, Born-Landé equation and its applications, Born-Haber cycle and its applications. Solvation energy, polarizing power and polarizability, ionic potential, Fajan's rules. Defects in solids. Covalent bonding: Lewis structures, formal charge. Valence Bond Theory, Molecular orbital Theory, hybridizations, VSEPR theory. Partial ionic character of covalent bonds, bond moment, dipole moment and electronegativity differences. Concept of resonance, resonance energy, resonance structures. Schrödinger equation for the H-atom.

Coordinate bonding: Werner theory of coordination compounds, double salts and complex salts, Lewis acid-base. Ambidentate and polydentate ligands, chelate complexes. IUPAC nomenclature of coordination compounds. Coordination numbers, Geometrical isomerism. Stereoisomerism in square planar and octahedral complexes. Hydrogen bonding. Metallic bonding: qualitative idea of band theory, conducting, semi conducting and insulating properties.

**Chemistry of coordination compounds:**

Isomerism, reactivity and stability: Determination of configuration of cis- and trans- isomers by chemical methods. Labile and inert complexes, substitution reaction on square planar complexes, trans effect. Stability constants of coordination compounds and their importance in inorganic analysis. Structure and bonding: Elementary Crystal Field Theory: splitting of  $d^n$  configurations in octahedral, square planar and tetrahedral fields, crystal field stabilization energy; pairing energy. Jahn-Teller distortion. Metal-ligand bonding, sigma and pi bonding in octahedral complexes and their effects on the oxidation states of transitional metals. Orbital and spin magnetic moments, spin only moments and their correlation with effective magnetic moments, d-d transitions; L-S coupling, spectroscopic ground states, selection rules for electronic spectral transitions; spectro-chemical series of ligands; charge transfer spectra.

**Acid-Base reactions**

Acid-Base concept: Arrhenius concept, theory of solvent system, Brønsted-Lowry's concept, relative strength of acids, Pauling rules. Lewis concept. Acid-base equilibria in aqueous solution and pH. Acid-base neutralisation curves; indicator, choice of indicators.

**Precipitation and Redox Reactions:**

Solubility product principle, common ion effect. Ion-electron method of balancing equation of redox reaction. Standard redox potentials, Nernst equation. Influence on complex formation, precipitation and change of pH on redox potentials; formal potential. Feasibility of a redox



titration, redox potential at the equivalence point, redox indicators. Redox potential diagram of common elements and their applications. Disproportionation and comproportionation reactions.

**Organo metallic compounds:**

18-electron rule and its applications to carbonyls, nitrosyls, cyanides, and nature of bonding involved therein. Simple examples of metal-metal bonded compounds and metal clusters. Metal-olefin complexes: zeise's salt, Ferrocene.

**Nuclear chemistry:**

Radioactive decay – General characteristics, decay kinetics, parent –daughter decay growth relationships, determination of half-lives, Nuclear models –shell model, liquid drop model, Fermi gas model, Collective model and optical model. Nuclear stability. Decay theories. Nuclear reactions– fission, fusion and spallation reactions. Definition of curie and related calculations, preparation of artificial radionuclides by bombardment, radiochemical separation techniques. Experimental techniques in the assay of radioisotopes, gas filled detectors–ionization chamber, proportional and Geiger-Muller counters –G.M. Plateau, dead time, coincidence loss, determination of dead time, scintillation counters, solid state detectors.

**s-Block Elements :**

Hydride, hydration energies, solvation and complexation tendencies of alkali and alkaline-earth metals, principle of metallurgical extraction, Chemistry of Li and Be, their anomalous behaviour and diagonal relationships, alkyls and aryls.

**p-Block Elements :**

Comparative study of group 13 & 14 elements with respect to periodic properties. Compounds such as hydrides, halides, oxides and oxyacids; diagonal relationship; preparation, properties, bonding and structure of diborane, borazine and alkalimetal borohydrides. Preparation, properties and technical applications of carbides and fluorocarbons. Silicones and structural principles of silicates.

**Chemistry of d- and f- block elements:**

General comparison of 3d, 4d and 5d elements in term of electronic configuration, elemental forms, metallic nature, atomization energy, oxidation states, redox properties, coordination chemistry, spectral and magnetic properties. f-block elements: electronic configuration, ionization energies, oxidation states, variation in atomic and ionic (3+) radii, magnetic and spectral properties of lanthanides, comparison between lanthanide and actinides, separation of lanthanides (by ion-exchange method). Chemistry of some representative compounds:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ ,  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$ ,  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ .

**(3) CHEMISTRY PAPER-II (Physical Chemistry) :200 Marks**

**Kinetic theory and the gaseous state:**

Gaseous state: Gas laws, kinetic theory of gas, collision and gas pressure, derivation of gas laws from kinetic theory, average kinetic energy of translation, Boltzmann constant and absolute scale of temperature. Maxwell's distribution of speeds. Kinetic energy distribution, calculations of average, root mean square and most probable velocities. Principle of equipartition of energy and its application to calculate the classical limit of molar heat capacity of gases.

**Collision of gas molecules, Real gases:**

Collision diameter; collision number and mean free path; frequency of binary collisions; wall collision and rate of effusion. Real gases, Deviation of gases from ideal behaviour; compressibility factor; Andrew's and Amagot's plots; van der Waals equation and its characteristic features. Existence of critical state. Critical constants in terms of van der Waals

constants. Law of corresponding state and significance of second virial coefficient. Boyle temperature. Intermolecular forces.

**Liquid state:** physical properties of liquids and their measurements: surface tension and viscosity

**Solids:** Nature of solid state, law of constancy of angles, concept of unit cell, different crystal system, Bravais lattices, law of rational indices, Miller indices, symmetry elements in crystals. X-ray diffraction, Bragg's law, Laue's method, powder method, radius ratio and packing in crystals.

**Thermodynamics:**

Definition of thermodynamic terms. Thermodynamic functions and their differentials. Zeroth law, First law and Second law of thermodynamics. Cyclic, reversible and irreversible processes. Internal energy (U) and enthalpy (H); relation between  $C_p$  and  $C_v$ , calculation of  $w$ ,  $q$ ,  $\Delta U$  and  $\Delta H$  for expansion of ideal gas under isothermal and adiabatic conditions for reversible and irreversible processes including free expansion. Joule-Thomson Coefficient and inversion temperature. Application of First law of thermodynamics.

Application of Second law of thermodynamics.

Carnot cycle and its efficiency, Gibbs function (G) and Helmholtz function (A), Gibbs-Helmholtz equation, criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity of a process. Chemical equilibrium: chemical equilibria of homogeneous and heterogeneous systems, derivation of expression of equilibrium constants, Le Chatelier's principle of dynamic equilibrium.

**Thermodynamics and Equilibrium:**

Chemical potential in terms of Gibbs free energy and other thermodynamic state functions and its variation with temperature and pressure. Gibbs-Duhem equation; fugacity of gases and fugacity coefficient. Thermodynamic conditions for equilibrium, degree of advancement. Van't Hoff's reaction isotherm. Equilibrium constant and standard Gibbs free energy change. Definitions of  $K_p$ ,  $K_c$  and  $K_x$ ; van't Hoff's reaction isobar and isochore. Le Chatelier's principle. Activity and activity coefficients of electrolyte / ion in solution. Debye-Huckel limiting law.

**Acids-bases and solvents:**

Modern aspects of acids and bases: Arrhenius theory, theory of solvent system, Bronsted and Lowry's concept, Lewis concept with typical examples, applications and limitations. Strengths of acids and bases. Ionization of weak acids and bases in aqueous solutions, application of Ostwald's dilution law, ionization constants, ionic product of water, pH-scale, buffer solutions and their pH values, buffer actions & buffer capacity; hydrolysis of salts.

**Solutions of non-electrolytes:** Colligative properties of solution, Raoult's Law, relative lowering of vapor pressure, osmosis and osmotic pressure; elevation of boiling point and depression of freezing point of solvents.

**Chemical kinetics and catalysis:**

Order and molecularity of reactions, rate laws and rate equations for first order and second order reactions; zero order reactions. Parallel and consecutive reactions. Determination of order of reactions. Temperature dependence of reaction rate, energy of activation. Enthalpy of activation, entropy of activation, effect of dielectric constant and ionic strength of reaction rate, kinetic isotope effect; collision theory & transition State Theory of reaction rate, Catalytic reactions.

**Adsorption and Surface Chemistry:**

Physisorption & Chemisorption, adsorption isotherms, Freundlich and Langmuir adsorption isotherm, BET equation, surface area determination, heterogeneous catalysis; colloids, electrical double layer and colloid stability, electro-kinetic phenomenon; elementary ideas about soaps & detergents, micelles, emulsions.

#### **Electrochemistry:**

Conductance: cell constant, specific conductance and molar conductance. Kohlrausch's law of independent migration of ions, ion conductance and ionic mobility. Equivalent and molar conductance at infinite dilution. Ostwald's dilution law. Debye-Huckel theory. Application of conductance measurement. Conductometric titrations. Determination of transport number by moving boundary method. Types of electrochemical cells, cell reactions, emf and change in free energy,  $\Delta H$  and  $\Delta S$  of cell reactions. Nernst equation. Standard cells. Half-cells / electrodes, different types of electrodes. Standard electrode potential and principles of its determination. Types of concentration cells. Liquid junction potential. Glass electrode and determination of pH of a solution. Potentiometric titrations: acid-base and redox, electrochemical power sources; primary, secondary and fuel Cells, corrosion and inhibition of corrosion.

#### **Photochemistry :**

Frank-Condon principle and vibrational structure of electronic spectra. Bond dissociation and principle of determination of dissociation energy. Decay of excited states by radiative and non-radiative paths. Fluorescence and phosphorescence, Jablonsky diagram. Laws of photochemistry: Grotthus-Draper law, Stark-Einstein law of photochemical equivalence and Lambert-Beer's law; quantum yield and its measurement for a photochemical process, actinometry. Photostationary state. Photosensitized reactions. Kinetics of HI decomposition,  $H_2-Br_2$  reaction, dimerisation of anthracene.

#### **Quantum Chemistry:**

Wave-particle duality, Photoelectric and Compton effects, de Broglie hypothesis. Eigenfunctions and eigenvalues. Uncertainty relation, Expectation value. Hermitian operator. Schrodinger time-independent equation: nature of the equation, acceptability conditions imposed on the wave functions and probability interpretations of wave function. Schrodinger equation for one-dimensional box and its solution. Comparison with free particle eigenfunctions and eigenvalues.

#### **Basic principles and application of spectroscopy:**

Electromagnetic radiation, interaction with atoms and molecules and quantization of different forms of energies. Condition of resonance and energy of absorption for various types of spectra; origin of atomic spectra, spectra of hydrogen atoms, many electron atoms, spin and angular momentum. Rotational spectroscopy of diatomic molecules: rigid rotor model, selection rules, spectrum, characteristic features of spectral lines. Determination of bond length, effect of isotopic substitution. Vibrational spectroscopy of diatomic molecules: Simple Harmonic Oscillator model, selection rules, Raman Effect. Characteristic features and conditions of Raman activity with suitable illustrations. Rotational and vibrational Raman spectra.

**UV Spectra:** Electronic transition ( $\sigma-\sigma^*$ ,  $n-\sigma^*$ ,  $\pi-\pi^*$  and  $n-\pi^*$ ), relative positions of  $\lambda_{max}$  considering conjugative effect, steric effect, solvent effect, red shift (bathochromic shift), blue shift (hypsochromic shift), hyperchromic effect, hypochromic effect (typical examples). **IR Spectra:** Modes of molecular vibrations, application of Hooke's law, characteristic stretching

frequencies of O-H, N-H, C-H, C-D, C=C, C=N, C=O functions; factors effecting stretching frequencies

**PMR Spectra:** Nuclear spin, NMR active nuclei, principle of proton magnetic resonance, equivalent and non-equivalent protons, chemical shift  $\delta$ , shielding / deshielding of protons, up-field and down-field shifts. NMR peak area, diamagnetic anisotropy, relative peak positions of different kinds of protons, substituted benzenes.

**(4) CHEMISTRY PAPER-III:200 Marks**

**PART-A (Analytical Chemistry): 100 Marks**

**Theoretical basis of Quantitative inorganic analysis:**

Law of mass action, chemical and ionic equilibrium, solubility, Solubility product and common ion effect, effect of temperature upon the solubility of precipitates, the ionic product of water, pH, effect of temperature on pH, Salt hydrolysis, hydrolysis constant, degree of hydrolysis, buffer solutions, different types of buffers and Henderson's equation.

**Gravimetric Analysis:**

General principles, stoichiometry, calculation of results from gravimetric data. Properties of precipitates. Nucleation and crystal growth, factors influencing completion of precipitation. Co-precipitation and post-precipitation, purification and washing of precipitates. Precipitation from homogeneous solution, a few common gravimetric determinations-chloride as silver chloride, sulphate as barium sulphate, aluminum as the oxinate and nickel as dimethyl glyoximate.

**Sampling and treatment of samples for chemical analysis:**

Techniques of collection of Solids, liquids and gaseous samples, dissolution of solid samples, attack with water, acids, and alkalis, fusion with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ; Microwave assisted digestion techniques(Only elementary idea)

**Volumetric Analysis:**

Equivalent weights, different types of solutions, Normal solutions, Molar solutions, and molal solutions and their inter relations. Primary and secondary standard substances. principles of different type of titrations-i) acid-base titration, ii) redox titration, iii) complexometric titrations. Types of indicators – i) acid-base, ii) redox iii) metal-ion indicators. Principles in estimation of mixtures of  $\text{NaHCO}_3$  and  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (by acidimetry); Principles of estimation of iron, copper, manganese, chromium (by redox titration);

**Acid base titrations:** Principles of titrimetric analysis, titration curves for strong acid-strong base, weak acid-strong base and weak base-strong acid titrations, poly protic acids, poly equivalent bases, determining the equivalence point-theory of acid base indicators, colour change range of indicator, selection of proper indicator.

**Redox Titrations:** Principles behind the Iodometry, permanganometry, dichrometry, difference between iodometry and iodimetry.

**Potentiometry:** Fundamentals of potentiometry. indicator and ion-selective electrodes. Membrane electrodes. Glass electrode for pH measurement, glass electrodes for cations other than protons. Liquid membrane electrodes, solid state ion selective detectors and biochemical electrodes. Applications of potentiometry. Direct potentiometric measurements-determination of pH and fluoride. Redox and potentiometer titrations- Balancing redox reactions, calculation of the equilibrium constant of the reaction, titration curves, visual end point detection. Redox indicators-theory, working and choice. Potentiometric end point detection. Applications of redox titrations.

**Complexometric titrations:** Complex formation reactions, stability of complexes, stepwise formation constants, chelating agents, EDTA-acidic properties, complexes with metal ions, equilibrium calculations involving EDTA, conditional formation constants, derivation of EDTA titration curves, effect of other complexing agents, factors affecting the shape of titration curves-completeness of reaction, indicators for EDTA titrations-theory of common indicators, titration methods employing EDTA-direct, back and displacement titrations, indirect determinations, titration of mixtures, selectivity, masking and de-masking agents, typical applications of EDTA titrations-hardness of water, magnesium and aluminium in antacids, magnesium, manganese and zinc in a mixture, titrations involving uni-dentate ligands-titration of chloride with  $\text{Hg}^{2+}$  and cyanide with  $\text{Ag}^{+}$ .

**Chromatographic methods of analysis:**

Basic principles and classification of chromatography. Importance of column chromatography and thin layer chromatography; Theory and principles of High Performance Liquid Chromatography (HPLC) and Gas Liquid Chromatography (GLC). Ion-exchange chromatography.

**UV-Visible Spectroscopy:**

Basic Principles of UV-Vis spectrophotometer. Lambert –Beer's Law and its limitations.

Instrumentation consisting of source, monochromator, grating and detector.

Spectrophotometric determination.

**Flame photometry and Atomic absorption spectrometry:**

Emission spectra Vs absorption spectra. Basic Principles and theory of flame photometry. Applications of Flame photometers. Basic Principles and theory of AAS. Three different modes of AAS – Flame-AAS, VGAAS, and GFAAS. Single beam and double beam AAS. Function of Halo Cathode Lamp (HCL) and Electrode Discharge Lamp (EDL). Different types of detectors used in AAS. Different types of interferences- Matrix interferences, chemical interferences, Spectral interferences and background correction in AAS. Use of organic solvents. Quantitative techniques—calibration curve procedure and the standard addition technique. Typical commercial instruments for FP and AAS. Applications. Qualitative and quantitative analysis. Relative detection abilities of atomic absorption and flame emission spectrometry.

**X-ray methods of Analysis:**

Introduction, theory of X-ray generation, X-ray spectroscopy, X-ray diffraction and X-ray fluorescence methods, Bragg's law, instrumentation, dispersion by crystals, applications. Preparation of pellets, glass beads, quantitative and quantitative measurement.

**Inductively coupled plasma spectroscopy:**

Theory and Principles, plasma generation, utility of peristaltic pump, sampler - skimmer systems, ion lens, quadrupole mass analyzer, dynode /solid state Detector, different type of interferences- spectroscopic and non-spectroscopic interferences, isobaric and molecular interferences, applications.

**Analysis of Minerals, Ores and Alloys:**

Analysis of Minerals and Ores- estimation of (i)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  in dolomite (ii)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $\text{TiO}_2$  in Bauxite. (iii)  $\text{MnO}$  and  $\text{MnO}_2$  in Pyrolusite.

Analysis of Metal and Alloys: (i)  $\text{Cu}$  and  $\text{Zn}$  in Brass (ii)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Al}$  and  $\text{Ni}$  in Bronze (iii)  $\text{Cr}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ni}$ , and  $\text{P}$  in Steel (iv)  $\text{Pb}$ ,  $\text{Sb}$ ,  $\text{Sn}$  in type metal.

**Analysis of petroleum and petroleum products:**

Introduction, constituents and petroleum fractionation. Analysis of petroleum products-specific gravity, viscosity, Doctor test, aniline point, colour determination, cloud point, pour point. Determination of water, neutralization value (acid and base numbers), ash content, Determination of lead in petroleum.

**Analysis of coal and coke**-Types, composition, preparation of sample, proximate and ultimate analysis calorific value by bomb Calorimetry.

#### **PART-B (Organic Chemistry): 100 Marks**

##### **Basic organic chemistry:**

Inductive effect, resonance and resonance energy. Homolytic and heterolytic bond breaking, electrophiles and nucleophiles; carbocations, carbanions and radicals (stability and reactivity). Alkanes, alkenes and alkynes: Synthesis and chemical reactivity of alkanes, mechanism of free-radical halogenation of alkanes. General methods of synthesis, electrophilic addition reactions and polymerization reaction (definition and examples only) of alkenes. General methods of synthesis, acidity, hydration and substitution reactions of alkynes.

##### **Organometallic compounds:**

Grignard reagents – preparations and reactions, application of Grignard reagents in organic synthesis. Organic compounds containing nitrogen: aromatic nitro compounds – reduction under different conditions. Methods of synthesis of aliphatic amines, Heinsberg's method of amine separation, Hofmann degradation, Gabriel's phthalimide synthesis, distinction of primary, secondary and tertiary amines; methods of synthesis of aromatic amines, basicity of aliphatic and aromatic amines. Sandmeyer reactions; synthetic applications of benzene diazonium salts.

##### **Bonding and physical properties:**

Valence bond theory: concept of hybridisation, resonance (including hyperconjugation), orbital pictures of bonding  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ : C-C, C-N & C-O system). Inductive effect, bond polarization and bond polarizability, steric effect, steric inhibition of resonance. MO theory: sketch and energy levels of MOs of i) acyclic p orbital system ii) cyclic p orbital system, iii) neutral system. Frost diagram, Huckel's rules for aromaticity & antiaromaticity; homoaromaticity. Physical properties: bond distance, bond angles, mp/bp & dipole moment in terms of structure and bonding. Heat of hydrogenation and heat of combustion.

##### **Aldol and related reactions:**

Keto-enol tautomerism, mechanism and synthetic applications of aldol condensations, Claisen reaction, Schmidt reaction, Perkin reaction, Knoevenagel, benzoin, Cannizzaro reaction, Michael addition. Aromatic substitution reactions - electrophilic, nucleophilic and through benzyne - radical substitution of arenes - orientation of nucleophilic substitution at a saturated carbon,  $SN_1$ ,  $SN_2$ ,  $SN_i$  reactions -effect of structure, nucleophile, leaving group, solvent. Additions involving electrophiles, nucleophiles and free radicals.

##### **Mechanism of some name reactions:**

Aldol, Perkin, Benzoin, Cannizzaro, Wittig, Grignard, Reformatsky, Hoffmann, Claisen and Favorsky rearrangements. Openauer oxidation, Clemmensen reduction, Meerwein - Ponnorf and Verley and Birch reductions. Stork enamine reactions, Michael addition, Mannich Reaction, Diels - Alder reaction.

##### **Electrocyclic Reactions:**

Molecular orbital symmetry, frontier orbitals of ethylene, 1,3 Butadiene, 1,3,5- Hexatriene, allyl system, classification of pericyclic reactions FMO approach, Woodward- Hoffman correlation diagram method and perturbation of molecular (PMO) approach for the explanation

of pericyclic reactions under thermal and photochemical conditions. Conrotatory and disrotatory motions  $(4n)$  and  $(4n+2)$ .

#### **Organic Reaction Mechanisms:**

Addition Elimination Mechanisms: (a) Addition to carbon multiple bonds- hydrogenation of double and triple bonds, hydroboration, birch reduction, Michael reaction, addition of oxygen and N, (b) Addition to carbon-hetero atom multiple bonds: Mannich reaction, Reductions of Carbonyl compounds, acids, esters, nitrites, addition of Grignard reagents, Reformatsky reaction, Tollen's reaction, Wittig reaction: (c) Elimination reactions: Stereochemistry of eliminations in acyclic and cyclic systems, orientation in eliminations - Saytzeff and Hoffman elimination.

#### **Organic Spectroscopy:**

Infrared spectroscopy: Units of frequency wave length and wave number, molecular vibrations, factors influencing vibrational frequencies, the IR spectrometer, characteristic frequencies of organic molecules and interpretation of spectra.

Ultraviolet spectroscopy: Introduction, absorption laws, measurement of the spectrum, chromophores, definitions, applications of UV spectroscopy to Conjugated dyes, trienes, unsaturated carbonyl compounds and aromatic compounds.

Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy: (Proton and Carbon -13 NMR) The measurement of spectra, the chemical shift: the intensity of NMR signals and integration factors affecting the chemical shifts: spin-spin coupling to  $^{13}\text{C}$  IH-IH first order coupling: some simple IH-IH splitting patterns: the magnitude of IH-IH coupling constants.

Mass spectroscopy: Basic Principles: instrumentation: the mass spectrometer, isotope abundances; the molecular ion, meta stable ions.

## **APPENDIX - II**

### **REGULATIONS RELATING TO THE MEDICAL PHYSICAL & MENTAL AND BODILY FITNESS EXAMINATION OF THE CANDIDATES**

1. These regulations are published for the convenience of candidates and in order to enable them to ascertain the probability of their coming up to the required medical fitness standards. The regulations are intended to provide guidelines in the medical examiners. A candidate who does not satisfy the minimum medical fitness requirements prescribed in the regulations cannot be declared fit by the medical examiner.
2. It should however be clearly understood that the Government of India reserve to themselves absolute discretion to reject or accept any candidate after considering the report of the Medical Board. For the partially hearing impaired persons only to the extent of posts reserved and physically handicapped category, standards will be relaxed consistent with the requirements of the posts.
3. The medical examination to be conducted shall consist of the entire medical examination which the Medical Board may prescribe for a candidate. The medical examination shall be conducted only in respect of the candidates who have been declared finally successful on the basis of the written examination.
4. To be declared as fit for appointment to the post of Geologists, Geophysicists and Chemists, a candidate must be in good mental and bodily health and free from any physical defect likely to interfere with the efficient performance of the duties of the post of Geologists, Geophysicists and Chemists.
5. In the matter of the correlation of age, height and chest girth of candidates of Indians including Anglo-Indians) race, it is left to the medical Board to use whatever correlation

figures are considered most suitable as a guide in the examination of the candidates, if there be any disproportion with regard to height weight and chest girth, the candidate should be hospitalised for investigation and X-ray of the chest taken before the candidates is declared fit or not fit by the Board.

6. The candidate's height will be measured as follows:  
He will remove his shoes and be placed against the standard with his feet together and the weight thrown on the heels and not on the toes or other sides of the feet. He will stand erect, without rigidity and with the heels, calves, buttocks and shoulders touching the standard, the chin will be depressed to bring the vertex of the head-level under the horizontal bar and the height will be recorded in centimeters and parts of a centimeter to halves.
7. The candidates' chest will be measured as follows:- He will be made to stand erect with his feet together and to raise his arms over his head. The tape will be so adjusted round the chest that its upper edge touches the inferior angles of the shoulder blades behind and lies in the same horizontal plane when the tape is taken round the chest. The arms will then be lowered to hang loosely by the side and care will be taken that the shoulders are not thrown upwards or backwards so as to displace the tape. The candidate will then be directed to take a deep inspiration several times and the maximum expansion of the chest will be carefully noted and the minimum and maximum will then be recorded in the centimeters thus 84-89, 86-93.5 etc. In accordance the measurement's fractions of less than half a centimeter should not be noted.  
N.B.: The height and chest of the candidate should be measured twice before coming to a final decision.
8. The candidate will also be weighed and his weight recorded in kilogram; fraction of half a kilogram should not be noted.
9. The candidate's eye-sight will be tested in accordance with the following rules. The result of each test will be recorded.
  - (i) General - The candidate's eye will be submitted to a general examination directed to the detection of any disease or abnormality. The candidate will be rejected if he suffers squint from any or morbid conditions of eyes, eyelids of continuous structure of such a sort as to render or are likely at a future date to render him unfit for service.
  - (ii) Visual Acuity - The examination for determining the acuteness of vision includes two tests one of the distant, the other for near vision. Each eye will be examined separately.

There shall be no limit for minimum naked eye vision but the naked eye vision of the candidate shall however, be recorded by the Medical Board or other medical authority in every case as it will furnish the basis information in regard to the condition of the eye.

The standard for distant and near vision with or without glasses shall be as follows:

<i>Distant</i>		<i>Near vision</i>	
<i>Better eye</i>	<i>Worst eye</i>	<i>Better eye</i>	<i>Worst eye</i>
6/9 or 6/6	6/9 or 6/12	0.6	0.8

Note - 1: Total amount of Myopia (including the cylinder) shall not exceed 4,00D. The total amount of Hypermetropia (including the cylinder) shall not exceed 4,00D.

Note - 2: Fundus Examination. Wherever possible fundus examination will be carried out at the discretion of the Medical Board and result recorded.

Note -3: Colour Vision

- (i) The testing of colour vision shall be essential.



- (ii) Colour perception should be graded into a higher and a lower grade depending upon the size of the aperture in the lantern as described in the table bellow

	<i>Higher Grade of Colour perception</i>	<i>Lower Grade of Colour perception</i>
1. Distance between the lamp and candidate	4.9 meters	4.9 meters
2. Size of aperture	1.3 mm	1.3mm
3. Time of exposure	5 sec.	5 sec.

For the post of Geophysicist Group 'A' in Geological Survey of India, and *Jr. Hydrogeologists (Scientist B)*, Group A in Central Ground Water Board, the medical standard in regard to colour perception and all other tests relating to eyes will be of high order.

- (iii) Satisfactory colour vision constitutes recognition with ease and without hesitation of signal red, signal green and white colours. The use of Ishihara's plates, shown in good light and a suitable lantern like edrige green shall be considered quite dependable for testing colour vision while either of the two tests may ordinarily be considered sufficient in respect of the services concerned with road, rail and air traffic, it is essential to carry out the lantern test. In doubtful cases where a candidate fails to qualify when tested by only one of the tests both the tests should be employed.

Note - 4: Field of vision - The field of vision shall be tested by the confrontation method. Where such test, gives unsatisfactory or doubtful result the field of vision should be determined on the perimeter.

Note - 5: Night Blindness – Night blindness need not be tested as a routine but only in special cases. No standard test for the testing of night blindness or dark adaptation is prescribed. The Medical Board should be given the discretion to improvise such a rough test e.g. recording of visual acuity with reduced illumination or by making the candidate recognize various objects in a darkened room after he/she has been there for 20 to 30 minutes. Candidates' own statements should not always be relied upon but they should be given due consideration.

- Note - 6: (a) Ocular conditions other than visual acuity – Any organic disease or a progressive reactive error which is likely to result in lowering the visual acuity should be considered a disqualification.  
 (b) Trachoma - Trachoma unless complicates, shall not ordinarily be a cause for disqualification.  
 (c) Squint – Where the presence of binocular vision is essential squint even if the visual acuity is of a prescribed standard, should be considered a disqualification.  
 (d) One eyed Persons – The employment of one-eyed individuals is not recommended.

#### 10. Blood Pressure

The Board will use its discretion regarding Blood Pressure.

A rough method of calculating normal maximum systolic pressure is as follows :-

- i) With young subjects 15-25 years of age the average is about 100 plus the age.

- ii) With subject over 25 years of age the general rule of 110 plus half the age seems quite satisfactory.

N.B: As a general rule any systolic pressure over 140mm and diastolic over 90mm should be regarded as suspicious and the candidates should be hospitalized by the Board before giving their final opinion regarding the candidate's fitness or otherwise. The hospitalization report should indicate whether the rise in blood pressure is of a transient nature due to excitement etc. or whether it is due to any organic disease. In all such cases X-ray and electro-cardiographic examinations of heart and blood urea clearance test should also be done as a routine. The final decision as to the fitness or otherwise of a candidate will, however, rest with the Medical Board only.

#### Method of taking Blood Pressure

The Mercury monometer type of instrument should be used as rule. The measurement should not be taken within fifteen minutes of any exercise or excitement. Provided the patient and particularly his arm is relaxed, he may be either lying or sitting. The arm is supported comfortably at the patient's side in a more or less horizontal position. The arm should be freed from clothes to the shoulder. The cuff completely deflated, should be applied with the middle of the rubber over the inner side of the arm and its lower edge an inch or two above the bend elbow. The following turns of cloth bandage should spread evenly over bag to avoid bulging during inflation.

The brachial artery is located by palpitation at the bend of the elbow and the stethoscope is then applied slightly and centrally over it, below but not in contact with the cuff. The cuff is inflated to about 200 mm. Hg and then slowly deflated. The level at which the column stands when soft successive sounds are heard represents the systolic pressure. When more air is allowed to escape the sounds will be heard to increase in intensity. The level at which the well heard clear sounds change to soft muffled fading sounds represents the diastolic pressure. The measurements should be taken in fairly brief period of time as prolonged pressure of the cuff is irritating to the patient and will vitiate the readings. Rechecking if necessary, should be done only few minutes after complete deflation of the cuff. (Sometimes as the cuff is deflated sounds are heard a certain level: they may disappear as pressure falls and re-appear at still lower level. This silent gap may cause error in readings).

11. The urine passed in presence of the examiner, should be examined and the result recorded. Where a Medical Board finds sugar present in a candidate's urine by the usual chemical test, the Board will proceed with the examination with all its other aspects and will also specially note any signs or symptoms suggestive of diabetes. If except for the glycosuria, the Board finds the candidate conforms to the standard of medical fitness required they may pass the candidate "fit subject to the glycosuria being non-diabetic" and the Board will refer the case to a specified specialist in Medicine who has hospital and laboratory facilities at his disposal. The Medical specialist will carry out whatever examination clinical and laboratory be considers necessary including a standard blood sugar tolerance test and will submit his opinion to the Medical Board, upon which the Medical Board will base its final opinion "fit" or "unfit". The candidate will not be required to appear in person before the Board on the second occasion. This exclude the effects of medication it may be necessary to retain a candidate for several days in hospital under strict supervision.

A woman candidate who as a result of test is found to be pregnant of 12 weeks standing or over, should be declared temporarily unfit till confinement is over. She should

be re-examined for a fitness certificate six weeks after the date of confinement subject to the production of a medical Certificate of fitness from a registered medical practitioner.

12. The following additional points should be observed:

- (a) That the candidate's hearing in each ear is good and that there is no sign of disease of the ear. In case it is defective the candidate should be got examined by the ear specialist; provided that if, the defect in hearing is remediable by operation or by use of a hearing aid candidate cannot be declared unfit on that accounts, provided he/she has no progressive;

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| (1) | Marked or total deafness in one ear other ear being normal  | Fit for non-technical job if the deafness is up to 30 decibel in higher frequency  |
| (2) | Perceptive deafness in both ears in which some improvement is possible by a hearing aid           | Fit in respect of both technical and non-technical jobs if the deafness is up to 30 decibels in speech frequencies of 1000 to 4000.  |
| (3) | Perforation of tympanic membrane of Central or marginal type                                      | (i) One ear normal other ear perforation of tympanic membrane present. Temporarily unfit. Under improved conditions of Ear Surgery a candidate with marginal or other perforation, in both ears should be given a chance by declaring him temporary unfit and then he may be considered under 4(ii) below.<br>(ii) Marginal or attic perforation in both ears- Unfit<br>(iii) Central perforation in both ears- Temporarily unfit. |
| (4) | Ears with Mastoid cavity subnormal one side/on both sides.  | (i) Either ear normal hearing other ear, mastoid cavity-fit for both technical and non-technical jobs.<br>(ii) Mastoid cavity of both sides. Unfit for technical jobs-Fit for non-technical jobs if hearing improves to 30 decibels in either ear with or without hearing aid.   |
| (5) | Persistently discharging ear operated/un operated   | Temporarily unfit for both technical and non-technical jobs  |
| (6) | Chronic Inflammatory/allergic condition of nose with or without bony deformities of nasal septum. | (i) A decision will be taken as per circumstances of individual cases<br>(ii) If deviated nasal Septum if present with symptoms temporarily unfit.   |
| (7) | Chronic Inflammatory conditions of tonsils  | (i) Chronic inflammatory conditions of tonsils and or Larynx Fit.<br>(ii) Hoarseness of voice of severe degree   |

	and or larynx		is present then Temporarily Unfit.
(8)	Benign or locally malignant tumors of the E.N. T.	(i)	Benign tumors Temporarily Unfit.
		(ii)	Malignant Tumor Unfit.
(9)	Otosclerosis		If the hearing is within 30 decibels after operation or with the help of hearing aid-Fit
(10)	Congenital defect of ear, nose or throat	(i)	If not interfering with functions- Fit
		(ii)	Stuttering of severe degree-Unfit.
		(iii)	
(11)	Nasal Poly.		Temporarily Unfit.

- (b) That his/her speech is without impediment;
- (c) That his /her teeth are in good order and that he/she is provided with dentures where necessary for effective mastication (well filled teeth will be considered as sound);
- (d) That the chest is well formed and his chest expansion sufficient; and that his heart and lungs are sound;
- (e) That there is no evidence of any abdominal disease;
- (f) That it is not ruptured;
- (g) That he does not suffer from hydrocele, severe degree of varicocele, varicose veins or piles
- (h) That his limbs, hands and feet are well formed and developed and that there is free and perfect motion of all his joints;
- (i) That he does not suffer from any inveterate skin disease;
- (j) That there is not congenital malformation or defect;
- (k) That he does not bear traces of acute or chronic disease pointing to an impaired constitution
- (l) That he bears marks of efficient vaccination; and
- (m) That he is free from communicable disease.

13. Radiographic examination of the chest for detecting any abnormality of the heart and lungs, which may not be apparent by ordinary physical examination will be restricted to only such candidates who are declared finally successful at the concerned Geophysicists Examination.

The decision of the Chairman of the Central Standing Medical Board (conducting the medical examination of the concerned candidate) about the fitness of the candidate shall be final.

When any defect is found it must be noted in the Certificate and the medical examiner should state his opinion whether or not it is likely to interfere with the efficient performance of the duties which will be required of the candidate.

Note: Candidates are warned that there is no right of appeal from a Medical Board special or standing appointed to determine the fitness for the above posts. If, however, Government are satisfied on the evidence produced before them of the possibility of an error or judgment in the decision of the first Board it is open to Government to allow an appeal to a second Board. Such evidence should be submitted within one month of the date of the communication in which the

decision of the first medical Board is communicated to the candidate otherwise no request for an appeal to a second Medical Board, will be considered.

If any medical certificate is produced by a candidate as a piece of evidence about the possibility of an error of judgment in the decision of the first Board, the certificate will not be taken into consideration unless it contains a note by the medical practitioner concerned to the effect that it has been given in full knowledge of the fact that the candidate had already been rejected a unfit for service by the Medical Board.

#### Medical Board's Report

The following intimation is made for the guidance of the Medical Examiner:

The standard of physical fitness to be adopted should make due allowance for the age and length of service if any of the candidate concerned.

No person will be deemed qualified for admission to the public service who shall not satisfy Government or the appointing authority, as the case may be, that he has no disease constitutional affliction or bodily infirmity unfitting him or likely to unfit him for that service.

It should be understood that the question of fitness involves future as well as the present and that one of the main objects of medical examination is to secure continuous effective service and in the case of candidates for permanent appointment to prevent early pension or payments in case of premature death. It is at the same time to be noted that the question is one of the likelihood of continuous effective service and that rejection of a candidate need not be advised on account of the presence of a defect which in only a small proportion of cases if found to interfere with continuous effective service.

A lady doctor will be co-opted as a member of the Medical Board whenever a woman candidate is to be examined.

Candidates appointed to the posts of Geophysicist are liable for field service in or out of India. In the case of such a candidate the Medical Board should specifically record their opinion as to his fitness or otherwise for field service.

The report of the Medical Board should be treated as confidential.

In cases where a Medical Board considered that a minor appointment in the Government Service, the grounds for rejection may be communicated to the candidate in broad terms without giving minute details regarding the defects pointed out by the Medical Board.

In case where a Medical Board considered that a minor disability disqualifying a candidate for Government Service can be cured by treatment (medical or surgical) a statement to that effect should be recorded by the Medical Board.

There is no objection to a candidate being informed of the Boards' opinion to this effect by the appointing authority and when a cure has been effected it will be open to the authority concerned to ask for another Medical Board.

In the case of candidate who is to be declared- 'temporarily Unfit', period specified for re-examination should not ordinarily exceed six months at the maximum. On re-examination after the specified period these candidates should not be declared temporarily unfit for a further period but a final decision in regard to their fitness for appointment of otherwise should be given.

#### (a) Candidate's statement and declaration.

The Candidate must make the statement required below prior to his medical Examination and must sign the Declaration appended thereto. His attention is specially directed to the Warning contained in the note below:

1. State your name in full (in block letters) : .....

2. State your age and birth place : .....
3. (a) Do you belong to races such as Gorkhas, Garhwalis, Assamese, Nagaland Tribes, etc. whose average height is distinctly lower, answer 'Yes' or 'No' and if the answer is "Yes" state the name of the race.
- (b) Have you ever had smallpox intermittent or any other fever enlargement or suppuration of glands, spitting of blood asthma, heart disease lung fainting attacks rheumatism, appendicitis.
- (c) Any other disease or accident requiring confinement to bed and medical or surgical treatment.
4. Have you suffered any form of nervousness due to overwork or any other cause?
5. Furnishing the following particulars concerning your family:

Father's age if living and state of health	Father's age at death and cause of death	No. of brothers living their ages and state of health	No. of brothers death their ages and cause of death	Mother's age if living and state of health	Mother's age at death and cause of death	No. of sisters living, their ages and state of health	No. of sisters dead, their ages and cause of death
1	2	3	4	5	6	7	8

6. Have you been examined by a Medical Board before?
7. If answer to the above is 'Yes' please state that services/ posts you have examined for?
8. Who was the examining authority?
9. When and where was the Medical Board held? : .....
10. Results of the Medical Board's examination if communicated to you or if known .....
11. All the above answers are to the best of my knowledge & belief, true and correct and I shall be liable for action under law for any material infirmity in the information furnished by me or suppression of relevant material information. The furnishing of false information or suppression of any factual information would be a disqualification and is likely to render me unfit for employment under the Government. If the fact that false information has been furnished or that there has been suppression of any factual information comes to notice at any time during my service my services would be liable to be terminated.

Candidate Signature  
Signed in my presence Signature of the  
Chairman of the Board

### Proforma - I

Report of the Medical Board on (Name of candidate) physically examination

1. General development: Good..... Fair..... Poor.....  
Nutrition Thin..... Average..... Obese ..... Height (without shoes).....  
Weight .....  
Any recent change in weight .....  
Temperature .....  
Girth of Chest.....  
(i) (After full inspiration) .....  
(ii) (After full expiration) .....
2. Skin: Any obvious disease .....
3. Eyes.....  
(1) Any disease.....

- (2) Night blindness.....
- (3) Defect in colour vision .....
- (4) Field of vision .....
- (5) Fundus Examination .....
- (6) Visual Acuity .....
- (7) Ability for stereoscopic vision.....
 

Acquity of	Naked eye	With glasses	Strength of gasses
Vision			Sph. eye Axis
Distant Vision			
RE			
LE			
Near Vision			
RE			
LE			
Hypermetropia			
(Manifest)			
RE			
LE			
4. Ears: Inspection ..... Hearing ..... Right Ear ..... Left Ear .....
5. Glands .....
6. Condition of Teeth .....
7. Respiratory System: Does physical examination reveal anything abnormal in the respiratory organs? If yes, explain fully .....
8. Circulation System .....
- (a) Heart and Organic lesions .....
- Rate: Standing .....
- After hopping 25 times .....
- 2 minutes after hopping .....
- (b) Blood Pressure:
- Systolic.....Diastolic .....
9. Abdomen: Girth .....
- Tenderness .....
- Hernia .....
- (a) Palpable Liver ..... Spleen
- Kidneys ..... Tumours
- (b) Haemorrhoids ..... Fistula
10. Nervous System: Indications if nervous or mental disabilities .....
11. Loco Motor System: Any abnormality .....
12. Genito Urinary System: Any evidence of Hydrocele, Varicocele, etc.....
 

Urine analysis:

  - (a) Physical appearance.....
  - (b) Sp. Gr. ....
  - (c) Albumen .....
  - (d) Sugar .....
  - (e) Casts .....
  - (f) Cells .....
13. Is there anything in the health of the candidate likely to render him unfit for the efficient discharge of his/her duties in the service for which he/she is a candidate .....

Note: In case of female candidate, if it is found that she is pregnant of 12 weeks standing or over, she should be declared temporarily unfit vide regulation 9.

14. (a) For which services has the candidate been examined and found in all respects qualified for the efficient and continuous discharge of his duties and for which of them is he considered unfit? .....

15. Is the candidate fit for FIELD SERVICE ?

Note I: The Board should record their findings under one of the following three categories:

- (i) Fit .....
- (ii) Unfit on account of .....
- (iii) Temporarily unfit on account of .....

Note II: The candidate has not undergone chest X-ray test. In view of this, the above findings are not final and are subject to the report on chest X-ray test.

Place:

Date:

Signature  
Chairman/ Member/ Member  
Seal of the Medical Board

### PROFORMA-II

Candidate's Statement/ Declaration

1. State your Name  
(In block letter)  
Roll No.

Candidate's Signature  
Signed in my presence  
Signature of the Chairman of the Board

To be filled-in by the Medical Board

Note: The Board should record their findings under one of the following three categories in respect of chest X-ray test of the candidate.

Name of the candidate.....

- (i) Fit.....
- (ii) Unfit on account of .....
- (iii) Temporarily unfit on account of.....

Place:

Date

Signature  
Chairman  
Member  
Member  
Seat of the Medical  
Board



## APPENDIX- III

Brief particulars relating to the post for which recruitment is being made through this examination.

## 1. Geological Survey of India

Geologists/Geophysicist/Chemist, Group A-

- (a) Candidates selected for appointment will be appointed on probation for a period of two years which may be extended, if necessary.
- (b) During the period of probation the candidates may be required to undergo such course of training and instructions and to pass such examination and tests as may be prescribed by the competent authority.

## (c) Prescribed hierarchy of scales of pay in the Geological Survey of India:

Sl. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	
		Pay Band	Grade Pay
1.	Geologist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 5,400
2.	Senior Geologist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 6,600
3.	Superintending Geologist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 7,600
4.	Director (Geology)	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 8,700
5.	Deputy Director General	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 10,000
6.	(Geology) Additional Director General (Geology)	PB - 4: Rs. 67,000 -79,000	Increment @3% per annum

Sl. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	
		Pay Band	Grade Pay
1.	Geophysicist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 5,400
2.	Senior Geophysicist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 6,600
3.	Superintending Geophysicist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 7,600
4.	Director (Geophysics)	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 8,700
5.	Deputy Director General (Geophysics)	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 10,000
6.	Additional Director General (Geophysics)	PB - 4: Rs. 67,000 -79,000	Increment @3% per annum

Sl. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	
		Pay Band	Grade Pay
1.	Chemist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 5,400
2.	Senior Chemist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 6,600
3.	Superintending Chemist	PB - 3: Rs. 15,600 - 39,100	Rs. 7,600
4.	Director (Chemistry)	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 8,700
5.	Deputy Director General (Chemistry)	PB - 4: Rs. 37,400 - 67,000	Rs. 10,000

- (d) Promotions to the higher grade of post in the Department will be made in accordance with the recruitment rules subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (e) Conditions of service and leave and pension are these described in the Fundamental Rules and Civil Services Regulations respectively, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (f) Conditions of Provident Fund are those laid down in the General Provident Fund (Central Service) Rules, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (g) All officers of Geological Survey of India are liable for service in any part of India or outside India.

## 2. Central Ground Water Board

Scientist 'B' (Jr. Hg.), Group A—

- (a) Candidates selected for appointment will be appointed on probation for a period of two years which may be extended, if necessary.
- (b) Prescribed scales of pay in the Central Ground Water Board :—

Sl. No. Grade Pay	Name/Designation of the Post	Pre-revised Pay Scale	Revised Pay Scale Pay Band
1.	Scientist 'B' (Jr. Hg.)	Rs.8,000-275-13,500/-	PB-3: Rs. 15,600—39,100/- Rs. 5,400/-
2.	Scientist 'C' (Sr. Hg.)	Rs.10,000-325-15,200/-	PB-3: Rs. 15,600—39,100/- Rs. 6,600/-
3.	Scientist 'D'	Rs.12,000-375-16,500/-	PB-3: Rs. 15,600—39,100/- Rs. 7,600/-
4.	Regional Director	Rs.14,300-400-18,300/-	PB-4: Rs. 37,400—67,000/- Rs. 8,700/-
5.	Member	Rs.18,400-500-22,400/-	PB-4: Rs.37,400—67,000/- Rs.10,000/-
6.	Chairman	Rs. 22,400-525-24,500/-	PB-4: Rs. 67,000 NIL (annual increment @3%)—79,000/-

- (c) Promotions to the highest grades of posts in the Department will be made in accordance with the recruitment rules subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (d) Conditions of service and leave and pensions are those described in the Fundamental Rules and Civil Services Regulations respectively, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (e) Conditions of Provident Fund are those laid down in the General Provident Fund (Central Services) Rules, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.
- (f) All Officers of Central Ground Water Board are liable for services in any part of India or outside India.

(S.B. Doval)  
Deputy Secretary

मुद्रण निदेशालय द्वारा, भारत सरकार मुद्रणालय, एन.आई.टी. फरीदाबाद में मुद्रित  
एवं प्रकाशन नियंत्रक, दिल्ली द्वारा प्रकाशित, 2014  
PRINTED BY DIRECTORATE OF PRINTING AT GOVERNMENT OF INDIA PRESS,  
N.I.T. FARIDABAD AND PUBLISHED BY THE CONTROLLER OF PUBLICATIONS, DELHI, 2014

www.dop.nic.in